عالم المعرفة

506
مايو
2023



البيئة

تاريخ الفكرة

تأليف: بول وورد - ليبي روبن - سفوركر سورلن
ترجمة: سعيد منتاق

المجلس الوطني
للثقافة والفنون والآداب

المجلس الوطني
للثقافة والفنون والآداب

عالم المعرفة
سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها
المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت

صدرت السلسلة في يناير 1978
أسسها أحمد مشاري العدواني (1923–1990) ود. فؤاد زكريا (1927–2010)

البيئة

تاريخ الفكرة

تأليف: بول وورد – ليبي روبن – سفوركر سورلن
ترجمة: سعيد منتاق

مايو 2023
506

عالم المعرفة

سلسلة شهرية يصدرها
المجلس الوطني للثقافة
والفنون والآداب

ترسل الاقتراحات على العنوان التالي:

السيد الأمين العام

للمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب

ص. ب: 28613 - الصفاة

الرمز البريدي 13147

دولة الكويت

هاتف: 22431704 (965)

www.kuwaitculture.org.kw

التنضيد والإخراج والتنفيذ والتصحيح اللغوي

وحدة الإنتاج في المجلس الوطني

ISBN 978 - 99906 - 0 - 736 - 9

العنوان الأصلي للكتاب

The Environment:

A History of the Idea.

By

Paul Warde, Libby Robin, & Sverker Sorlin

Johns Hopkins University Press

طُبع من هذا الكتاب اثنان وثلاثون ألفا ومائتان وخمسون نسخة

ذو القعدة 1444 هـ ـ مايو 2023

المحتويات

مقدمة المترجم

كان من الضروري التفكير في وضع سياق عام وموجز لهذا الكتاب القيِّم الذي يتناول - بالدرس والتحليل - تأريخا دقيقا لمصطلح البيئة وما يرتبط به من أبعاد سياسية واقتصادية واجتماعية، خصوصا أنه يدخل في نطاق حقل معرفي جديد نوعا ما ينهل من معارف متنوعة تجمع بين العلوم الطبيعية والعلوم الإنسانية والاجتماعية. لذلك كان الكتاب غنيا بمعلومات مهمة تقتفي أثر مصطلح، ذات حمولات عديدة ومعقَّدة تمهد لمشهد معاصر يعج بقضايا بيئية مخيفة أرَّقت كبار العلماء الغربيين المختصين في حقول معرفية عديدة. وتأكد لنا من خلال تأريخ فكرة البيئة أن مسألة إقامة جسر معرفي يجمع بين كل التخصصات العلمية أمسى ضرورة ملحة لفهم أولا ما يجري في العالم بأسره من تلوث هائل وتغير في المناخ ونقص في المياه العذبة، والاتفاق ثانيا على حلول عملية تقلص على الأقل من حجم

الكوارث الطبيعية التي تهدد كوكب الأرض بأسره. من هنا تجدر الإشارة إلى أن هذا الكتاب لا يتناول موضوع البيئة من منظور علمي محض، بل يركز أساسا في التأريخ له من منظور العلوم الإنسانية البيئية أيضا. لم تعد البيئة موضوع العلوم الطبيعية فقط، ولا يمكن أن تعالج بمعزل عن التاريخ والسياسة والاقتصاد والآداب، وإذا كان المؤرخون البيئيون يطمحون إلى أن يؤلفوا كتبا يستطيع آخرون فهمها بسهولة، فعليهم أن «يطوروا مهارات تجعل من المسائل التقنية مسائل مفهومة ومشوقة، وهذا يعني قدرتهم على بناء جسور فكرية تصل بين مناطق المتخصصين الآخرين»[1].

ليس غريبا إذن أن ينبثق التاريخ البيئي من علم التاريخ ليصبح حقلا معرفيا مستقلا بذاته جامعا بين العلوم الطبيعية والثقافة في بدايات سبعينيات القرن العشرين. وقد جاء تعريف التاريخ البيئي على لسان واحد من الرواد في هذا الحقل المعرفي الغني، جون روبرت ماكنيل، على أنه «تاريخ العلاقات المتبادلة بين البشرية وبقية الطبيعة. كانت البشرية مدة طويلة جزءا من الطبيعة، ولكنه جزء مميز، خصوصا في الألفية الحديثة... كان التاريخ البشري وسيبقى دائما ينمو داخل سياق بيولوجي ومادي أوسع»[2]. لذلك، ولأن التاريخ البيئي عرف انتشارا كبيرا في العالم، ومن ثم تشعبت مواضيعه وأهدافه، اقترح دونالد هيوز أن يُدرس في أبعاده النظرية الثلاثة[3]: (1) التاريخ البيئي من منظوري الطبيعة والثقافة، ويتطلب هذا من المهتمين بدراسة التاريخ البيئي أن يركزوا أساسا على التغيرات التي تقع في علاقات المجتمعات البشرية بالعالم الطبيعي الذي تعيش فيه، (2) التاريخ البيئي والمناهج التاريخية والعلمية، ويُنتظر هنا من الدارسين أن يستعملوا أدوات للتحليل من التاريخ والعلم على حد السواء عند الحديث عن ظاهرة من الظواهر البيئية في التاريخ البشري، (3) التاريخ البيئي ومسألة القياس في الزمان والفضاء، وهذا يعني أن أي حقبة مضت في التاريخ البشري تؤرخ لعلاقة مجتمع ما بالبيئة الطبيعية لها أهميتها في فهمنا الحالي لعلاقات البشرية بالبيئة، وكذلك الشأن بالنسبة إلى الفضاء: لا ترتبط الدراسات التاريخية البيئية بفضاء معين دون آخر، بل تشكل الأرض بأكملها موضوعا للدراسة يجمع بين ما هو محلي وما هو عالمي أو كوكبي. والكتاب الذي بين أيدينا ينطلق أيضا في تأريخه للبيئة من هذه الأبعاد النظرية الثلاثة.

تجدر الإشارة في النهاية إلى أن استعمال مؤلفي هذا الكتاب لكلمتي «قصة»

و«سرد» لا يعني إطلاقا أن تأريخهم للبيئة يدخل في مجال التخييل والحكاية الرمزية، بل يرمي بالدرجة الأولى إلى ما ارتبط به السرد من مواعظ وعبر وإن كانت الأحداث التاريخية التي وقعت بالفعل غالبا ما تُصاغ عموما في شكل قصة واقعية من دون أي معنى قدحي. ويرجع هذا الاستعمال إلى جواب أحد الطلاب عندما سمع أستاذه يصف التاريخ بأنه يفسر الأحداث في شكل قصص. «هذا صحيح»، أجاب الطالب، «عندما يأتيني شخص ما، لا أسأله ما المشكلة، بل أطلب منه أن يحكي لي القصة، وبذلك أعرف ما هو المشكل بالفعل»[4]. يمكننا القول إذن إن قصة البيئة تتضمن عبرا كثيرة لهذه الأجيال وللأجيال القادمة، وتبقى ميزة القصة عموما في مفهومها لمستقبل الأحداث أنها مفتوحة على احتمالات عديدة، لذلك عمد مؤلفو هذا الكتاب إلى أن يتركوا الجملتين الأخيرتين في الفصل السابع والأخير يلفهما غموض إيجابي يميل تجاه أمل الحفاظ على الطبيعة وليس تجاه الخوف من التغيير السلبي للبيئة، وكأننا نسأل ونحن نتصور أنفسنا بين الأجيال القادمة: ألم تغيروا البيئة بعد؟ ومع كل ما تحمله كلمة «بعد» من شكوك ومخاوف واطمئنان، يبقى الأمل أن التفكير على نحو أفضل سيؤدي إلى تطبيق أفضل على أرض الواقع. علينا فقط أن نبدأ رحلتنا الممتعة في قصة البيئة هذه كي نطمئن بأن تفكيرنا ومن ثم تفكير الأجيال القادمة سيكون دون شك تفكيرا بيئيا.

سعيد منتاق

تمهيد

«تُسمى الأرض أحيانا الكوكب المعتدل Goldilocks Planet، فهي ليست حارة جدًا ولا باردة جدًا، بل مناسبة تمامًا، وهذه الحالة الاستثنائية تتطلب نوعًا جديدًا من العناية على مستوى الكوكب»

البيئة تحيط بنا من كل اتجاه، وهذا الكتاب يطرح سؤالا: من أين جاءت؟

البيئة مهددة على نحو لم يسبق له مثيل. فنتساءل: هل من الممكن للاقتصاد أن ينمو من دون أن تُدمَّر البيئة؟ وهل سيؤدي أسلوب حياتنا إلى إفقار الكوكب بالنسبة إلى أطفالنا وأحفادنا؟

على رغم ذلك، لو أننا رجعنا إلى الوراء، سنجد أن هذه الأسئلة كانت ستبدو عبثية خلال حياة كثير من الناس الذين لايزالون أحياء حتى يومنا هذا. ليس هذا لأنه لم يكن لدينا تأثير في الطبيعة، ولا لأننا لم نكن واعين بحقيقة ذلك التأثير. فما كنا نفتقر إليه هو عبارة عن فكرة، أي طريقة لتخيل شبكة الترابط والاستدلال التي يتكون منها العالم الطبيعي. وباستثناء ذلك، كنا نفتقر أيضا إلى طريقة لوصف حجم ونطاق التأثير البشري في العالم. وهذه الفكرة - التي

أدت إلى تغيير الكوكب؛ لأنها جعلت الكوكب مرئيا بطريقة جديدة تماما - كانت تتمثل في «البيئة».

يتناول هذا الكتاب طريقة تكوُّن فكرة البيئة والنتائج التي ترتبت على ذلك. نبدأ هذه القصة في العام 1948، وسط معمعة إعادة البناء وتبادل الاتهامات، والأمل في ظهور مؤسسات عالمية جديدة والتخوف من قدرة الإنسان على التدمير اللامحدود تقريبا. في هذه اللحظة ظهرت فكرة جديدة ورواية جديدة بشأن تأثير السلوك البشري في كامل أرجاء الكوكب. لقد وفرت «البيئة» مفهوما ربط التغييرات المحلية بالضغوط التي يشهدها العالم كله. في هذه المرحلة التي ارتقى فيها التفكير إلى المستوى العالمي، أصبحت البيئة أحد المشاغل المشتركة بين الأمم – فقد كانت مهمة للموارد الخام التي كان يمكن أن تفضي إلى إنشاء مجتمعات جديدة ومسالمة. فالحفاظ على البيئة وترميمها وتعزيزها كانت جزءا من عملية إعادة البناء العالمية التي جرت في أعقاب الحرب، كما مارست البيئة دورا في تحديد عدد المؤسسات العالمية الجديدة التي طُوِّرت.

من خلال إنشاء مادة جديدة للخيال والقياس، فقد سمحت البيئة بنوع جديد من الأسئلة التي يجب طرحها عن الطبيعة والمسؤوليات البشرية: هل العالم مريض، وهل تزداد البيئة سوءا أم تحسنا؟ ولكن البيئة تتغير مع الزمن، كما تتغير الأفكار بشأن ماهيتها، وهذا يتوقف على من يتحدث باسم البيئة، من هم الناس القلقون بشأنها، وكيف ينظر الناس إليها؟

وقد شهدت العقود السبعة التي تلت تغيرا كبيرا في الأفكار المتعلقة بالبيئة، حيث أصبحت أكثر تعقيدا. والبيئة لا تنحصر في الأرض فقط، بل هي تشمل أيضا البحر والسماء. تُعتبر محيطات العالم الكبرى والغلاف الجوي للأرض أمورا مهمة للحياة ولكنها ليست من اختصاص دول بمفردها. توفر البيئة العالمية مَواطنَ طبيعية للنباتات والحيوانات، بما في ذلك البشر. وقد أدى ظهور المدن الكبرى إلى تغيير الطريقة التي يعيش بها البشر في هذا العالم. في أربعينيات القرن العشرين كان أغلب البشر يعيشون على مقربة من الأماكن التي يُزرع فيها غذاؤهم، أما الآن فإن الأكثرية تعيش في المدن، وهذه المدن هي في أغلب الأحيان مدن كبيرة جدا تقع في أماكن تشهد تطورات متسارعة مثل الصين والهند.

تحولت البيئة من كونها خلفية للعالم (البشري) إلى فكرة شكَّلها الوعي الكوكبي planetary consciousness، فأصبحت الأرض نفسها «شخصا»، وأداة من أدوات التاريخ. ولهذا السبب يتحدث الناس على نحو مختلف عن البيئة. في العام 1948 ظهرت البيئة في سياق تاريخي بشري، وكانت مؤسساتها تهتم بالإدارة والتنظيم. وفي العام 2018 أصبح لدينا كم هائل من المعلومات والبيانات التي أفرزها العلم، وهي متوافرة على نحو مجاني ضمن صيغ ملونة من خلال الإنترنت.

ثمة صورة واحدة تبرز كصانع للتغيير تعود إلى العام 1968؛ إنها مشهد الأرض من الفضاء، أو الكوكب الأزرق - الذي يبدو كاملا واستثنائيا في النظام الشمسي لكونه مناسبا للحياة. تسمى الأرض أحيانا الكوكب المعتدل Goldilocks Planet - فهي ليست حارة جدا ولا باردة جدا، بل مناسبة تماما. وهذه الحالة الاستثنائية تتطلب نوعا جديدا من العناية على مستوى الكوكب. فقد أدت قدرة الناس على رؤية الكوكب بأكمله في صورة واحدة إلى نقل مفهوم البيئة من إطاره «الدولي» إلى إطاره «العالمي» والآن إلى إطاره «الكوكبي». لقد أصبح السياق بالنسبة إلى الحياة نفسها أكبر وأصغر حجما في الوقت ذاته. فلا يوجد لدينا سوى كوكب أرض واحد فقط.

ما دوافع التغيير في الاهتمامات البيئية في مختلف الأزمنة؟ أحيانا يكون الأمر عبارة عن لحظة تاريخية، أو كارثة. على سبيل المثال، أدت حادثة تشيرنوبيل، التي وقعت في 26 أبريل من العام 1986 بمحطة الطاقة النووية بأوكرانيا، إلى زيادة حدة القلق بشأن كيفية انتقال الجسيمات النووية عبر الريح، وتسربها إلى التربة وتأثيرها في الطعام، وما تبعات ذلك بالنسبة إلى الصحة المستقبلية للأطفال في أثناء نموهم، وكيف تجاوبت النباتات والحيوانات التي بقيت على قيد الحياة مع آثار الانفجارات النووية في البيئة؟ لقد استحوذ كل سؤال من هذه الأسئلة على اهتمام مجموعة مختلفة من الخبراء، الذين كانوا يقيسون اتجاهات الريح المنتشرة، وكيفية انتقال الجسيمات النووية في الغلاف الجوي، والوقت الذي كانت تستغرقه كي تُمتَص. فقد تولى خبراء الزراعة والتربة تحديد الأشياء التي يمكن أن تكون صالحة للأكل، في حين حاول علماء الصحة تحسين نوعية الحياة المستقبلية بالنسبة إلى الأشخاص الذين تعرضوا لتلك الكارثة. وفي العقود التي تلت تلك الحادثة عمد علماء البيئة ecologists إلى قياس كيفية استجابة الطبيعة المتوحشة وتطورها في منطقة استُبعِد الناس منها. لقد نمت

«طبيعة جديدة» في ذلك المكان المنكوب، حيث سيكون لها مستقبل مختلف بسبب تلك اللحظة. وبالنسبة إلى عديد من الأشخاص، كان يُعتبر علماء البيئة بمنزلة الخبراء الرئيسين للبيئة. الواقع، يطلق الناس في بعض الأماكن على البيئة اسم «الإيكولوجيا» ecology.

في أثناء تتبعنا تطور مفهوم البيئة بدءا من العام 1948 عبر التاريخ وصولا إلى المستقبل، نجد أن مختلف الخبراء يتمتعون بأهمية في مختلف المراحل. فقد أفرزت الكوارث أحيانا اللحظة التاريخية الضرورية لإنتاج خبرة جديدة، ولكن هذه الكوارث لا تأتي دائما على هيئة حالات طارئة أو كوارث «فورية» مثل تشيرنوبيل، بل في أغلب الأحيان «الكوارث البطيئة» slow catastrophes هي التي تغير البيئة، لكونها تستغرق فترات زمنية أطول. فحالات الجفاف والمجاعة، وتحمض المحيطات نتيجة استخدام الكيماويات الزراعية، وتسمم الأطفال بالرصاص من جراء لعبهم في مناطق مصبوغة بالرصاص، جميعها كوارث، ولكنها تتطور على نحو أبطأ مما يمكن أن تلاحظه العين البشرية. وأحيانا نعرف عن الكارثة فقط من الخبراء التقنيين والتكنولوجيات المتخصصة. ويُعتبر ترقق طبقة الأوزون في الغلاف الجوي، بسبب استخدام مبردات refrigerants تُسمى مركبات الكربون الكلورية الفلورية chlorofluorocarbons، مثالا جيدا بشأن كيف يمكن أن تساعد الخبرة في إدارة البيئة: فقد بدأت طبقة الأوزون بـ «التعافي» لأن خبراء كيمياء الغلاف الجوي تعرفوا على الأسباب التي كانت تؤدي إلى حدوث الثقب، فغيَّر القطاع الصناعي على الفور طريقة عمل الثلاجات، وذلك باستخدام مواد كيماوية مختلفة لا تندمج على نحو طبيعي مع الأوزون. بيد أن إدارة الكوارث البطيئة عموما تُعتبر أصعب بكثير من إدارة الأزمات والحالات الطارئة. فالأمر ينطوي على إجراء مزيد من المفاوضات مع عدد أكبر من الأطراف وخلال فترات زمنية أطول، كما أننا في أغلب الأحيان نحتاج إلى أنواع مختلفة وعديدة من الخبرة.

في هذا الكتاب بدأنا بلحظة ما بعد الحرب، عندما كان العالم في حاجة إلى مزيد من الغذاء ومواد البناء. وكان لمديري الموارد الطبيعية أهمية بالغة، مثلما كان أيضا للمفاوضات الدولية الجديدة التي شملت الاهتمامات بالبيئة. فوحَّدَ الخبراء صفوفهم بشأن الموارد والحفاظ على الطبيعة والمناخ (انظر الفصول الثالث والرابع والخامس،

على التوالي). وتكشف القصة الشاملة أن البيئة كانت تتطلب فهما وصناعة معرفية متعددة الأوجه والاختصاصات الأكاديمية على عدة مستويات، وهذا ينطبق أيضا على الإدارة والتخطيط للمستقبل. على رغم ذلك، كان كل مجال معرفي أسهم في تغذية الفكرة الجديدة للبيئة يتمتع بتاريخ خاص به وبمجموعة تقنيات أدت بدورها إلى بلورة هذا الفهم الجديد. ونحن إذ نقدم هذه المجالات المعرفية من خلال اللحظات المهمة التي اضطلعت تلك المجالات خلالها بإسهام مميز في فكرة البيئة، فإننا نقتفي آثار التاريخ والنقاشات التي وضعتها في موقف يؤهلها إلى الاضطلاع بذلك الإسهام. وشيئا فشيئا تصبح القصة التي نقدمها بشأن استمرار تبلور «الخبرة المتكاملة» integrated expertise، وعلم نظام الأرض Earth system science - الذي يعامل الأرض كنظام ديناميكي dynamic system، دائم التدفق - والعلم الكبير Big Science، الذي يضم عديدا من الخبراء المختلفين، وأدوات النمذجة والقياس المعززة بالثورة الرقمية، التي تتسارع عبر الفترة الزمنية نفسها. وتتمحور البيئة حول الناس أيضا، وكيف يتجاوبون مع تغيراتها وتحدياتها، فالخبراء ليسوا الوحيدين الذين يهتمون بمستقبلها. وتتسم أسئلة العدالة بالنسبة إلى البشر والبيئة ذاتها بأنها ذات طابع أخلاقي ومعقد.

إذن، هذا الكتاب لا يتناول ما هي البيئة بقدر ما يتناول الرؤية التي أراد البشر أن يكونوها عن هذه البيئة. كما يتناول خيال الخبراء وتاريخهم وإبداعهم، وكذلك مهاراتهم التقنية والديبلوماسة، ومدى فهم الناس العاديين لهذه الأمور وإسهامهم في تأطير الاهتمامات البيئية. فقد حركت الخبرة الرأي الشعبي، والممارسات التجارية وبناء التصورات عن العالم، ولكنها لم تذهب إلى ما هو أبعد من ذلك، إذ إن للخبرة حدودا في عالم السياسة. فجميعنا نتشارك هذه البيئة ولنا دور فعال فيما هو ممكن. وهكذا فإن البيئة مفهوم مفتاحي: فهي تقود المحادثات بشأن ما يعنيه أن نكون بشرا في هذا العالم على مستويات عديدة. وهذه المحادثات تتضمن أنواع المسؤوليات التي يضطلع بها البشر لتحمل نتائج أفعالهم في الماضي والحاضر والمستقبل.

الطريق نحو البقاء

حكاية للغد

اسأل عددا من الناس الذين ينتمون إلى الجيل الذي يتذكر صدور الألبوم الأول لفريق البيتلز Beatles وخبر انطلاق يوري غاغارين Yuri Gagarin نحو الفضاء، اسألهم عن الشيء الذي ولّد لديهم اهتماما بالبيئة، وسيجيبون: إنه كتاب رايتشل كارسون Rachel Carson، «الربيع الصامت» Silent Spring، الذي يبدأ بعبارة «ذات يوم كانت هناك بلدة في قلب أمريكا». كانت أمريكا ربما في قمة قوتها الاقتصادية، كما كان أغلبية سكانها يتمتعون بأفضل وسائل الراحة المنزلية. ولم يكد الملايين يشرعون في قراءة هذا الكتاب، حتى بدأت ترتسم في أذهانهم صورة عن أرض الأحلام، التي لاتزال تحتفظ برونقها وتناغمها تماما مثلما كانت عندما رسم خريطتها المستكشفون

«كانت هناك بيئة موجودة خارج باب منزلك، وهي البيئة الموجودة نفسها خارج باب أي منزل على وجه الأرض، وما كان يحدث لأي مكان كانت له تداعيات على جميع الأماكن الأخرى»

البواسل. ولكن بعد تجاوز صفحة واحدة، تبدأ الأمور بالتغير في وسط البلاد. فقد كان الناس يمرضون، والأطباء يشعرون بالحيرة، والأطفال الذين يلعبون خارج منازلهم ينهارون ويموتون. فأين اختفت الطيور؟ فقد كانت الأجواء فارغة، بل صامتة. فهل كان ذلك ناجما عن عمل سحري، أم عن عدوٍ شرس؟

لم يكن الأمر كذلك. كان هذا الموت الزاحف نتاج العِلم. وقد حدث بفعل المنتجات التي صُممت للحفاظ على صحة الناس وخصوبة التربة. كانت تلك المنتجات من إنتاج الصناعات الكيماوية، ولكن الأمريكيين العاديين هم الذين كانوا يشترون تلك المنتجات من المتاجر، ليلوثوا بها أرضهم وبراريهم وأجسادهم. «لقد اقترف الناس ذلك بأيديهم».

عندما صدر كتاب «الربيع الصامت» على شكل حلقات في مجلة «نيويوركر» New Yorker في يونيو 1962، فإنه شهد ردود أفعال قاسية من قبل قطاع الصناعات الكيماوية، الأمر الذي لم يؤدِ في نهاية المطاف إلا إلى توطيد شهرة كارسون، وذلك من خلال الدعوات التي وُجهت لها سواء للظهور في التلفاز، أو الحضور إلى البيت الأبيض، أو الإدلاء بشهادتها أمام اللجان الحكومية، ما أدى إلى تأكيد ادعاءاتها. وقد أدى هذا العمل إلى تحفيز الحراك والسياسة العامة في عديد من الدول. وعلى رغم أن كارسون نفسها تُوفيت في غضون سنتين من نشر الكتاب، حيث لم تكن تتجاوز السادسة والخمسين من العمر، فإن إرثها عانق الكوكب وامتد في كامل أرجائه. واليوم، عندما يتقدم مدير الوكالة الأمريكية لحماية البيئة للإدلاء بأي تصريح رئيس، فإنه يفعل ذلك في قاعة رايتشل كارسون الخضراء Rachel Carson Green Room.

من المعروف أن كتاب «الربيع الصامت» تحدث عن «تلوث البيئة الكاملة للإنسان بـ... مواد ذات قدرة مذهلة على إحداث الأذى». من خلال كلمة «البيئة»، التي كانت المؤلفة لاتزال تشعر بالحاجة إلى تحديدها، وجدت كارسون مصطلحا قادرا على الإحاطة بالانتشار المدهش للتلوث الكيميائي الذي وضعت فهرسا له[1]. فقد كانت متمرسة في علم البيئة، «العلم الذي يعلمنا أنه علينا فهم تفاعل جميع الأشياء الحية في البيئة التي نعيش فيها». كان هذا الكتاب الثالث بالنسبة إليها. فقد سبق لها أن أصدرت عملين رائجين عن العلوم البحرية في سنوات ما بعد

الحرب، كما أنها عملت قبل ذلك عالمة أبحاث. ولكن قبل أن تستقر كارسون على ذلك العنوان الاستثنائي «الربيع الصامت»، فإنها فكرت في استخدام «التحكم في الطبيعة» أو «الإنسان ضد الأرض»[2]. كانت كارسون تعتبر أن القضايا المحددة المتعلقة بالمبيدات الحشرية تتمتع بمدلولات أوسع، وهذا ما كان يدل على وجود علاقة أشمل تجمع بين الإنسان والطبيعة.

في الوقت نفسه، يبدو أن كارسون في نحو العام 1960 كانت لاتزال تبحث عن مصطلح من شأنه تسليط الضوء على هذه العلاقة بغية استهداف شريحة أوسع من الجمهور. وربما يبدو أن اسم «البيئة» لم يكن قد حاز تلك الشعبية التي تؤهله إلى أن يكون عنوانا لأحد الكتب[3]. الواقع، لم يكن أي من عناوينها المقترحة في البداية - سواء تلك التي استُخدمت فيها كلمة «التحكم» أو «ضد» - يقدم وصفا جيدا لما كتبت عنه، نظرا إلى أن البشر لم يكونوا يتحكمون في الطبيعة بالطريقة التي ربما كانوا يرغبون فيها، في حين أن المخاطر التي وصفتها كانت تهدد الناس بقدر ما كانت تهدد الأرض. هذا وسيصبح مصطلح «البيئة» دالا على الأخطار الموجودة داخلنا، على شكل سموم، بقدر ما هو دال على الأخطار الموجودة خارجنا – أي ما كنا نضطلع به تجاه الكوكب، وقد يرتد علينا. لقد بلغ تأثير كارسون حدا جعل عملها يبدو فيما بعد، بالنسبة إلى كثيرين، كأنه يشكل لَحظَة تأسيسية لهذا المصطلح.

وهذا الكتاب هو تأريخ لفكرة «البيئة» تلك، فهي لم تكن بأي حال من الأحوال عبارة عن كلمة جديدة أو فكرة جديدة ظهرت في العام 1962. ولكن معالجة كارسون لهذه الفكرة تقدم بالفعل مثالا عن تحول ضخم حدث في السنوات التي سبقت تأليفها ذلك الكتاب. على مدى عقود عديدة، كانت كلمة البيئة تُستخدم لوصف سياق الموضوع الحقيقي للقصة أو خلفيته، سواء كان ذلك الموضوع يتعلق بدراسة عن أحد الأنواع أو الكُتاب أو المجتمعات أو الأعراق. كانت هذه الكلمة تشكل اختزالا لمجموعة من الظروف المحيطة والفريدة، والتي قد يتبين أنها ظروف قاهرة، أو وليدة المصادفة، أو تبرئنا من المسؤولية، أو تعزز التأقلم أو التوازن[4]. طبعا، لايزال هذا هو المعنى الذي نفهمه في اللغة الإنجليزية اليوم؛ إذ يمكن تفسير الأشياء من خلال «بيئتها».

ولكن تلك البيئة ليست هي موضوع الاهتمام الحقيقي - فهي ليست شيئا على الإطلاق. في المقابل، كتبت كارسون عن «البيئة»، باعتبارها أمرا له جوهره الخاص والذي أصبح هو نفسه عرضة للتهديد، أو ضحية للظروف: أو على حد تعبير كارسون، فإن البيئة عبارة عن «شبكة حياة»[5] هشة خاضعة للتلوث والاعتداء، و«سلامتها» عرضة لـ «الاضطراب»، و«التلف» و«الغمر»[6]. كان هناك تحول من عالم كان فيه «الإنسان» هو من يتعرض لـ «القولبة عن طريق البيئة» إلى عالم أصبح فيه هذا الإنسان قادرا على «تغيير طبيعة عالمه»[7].

بيد أن هذا التحول في المعنى، وبزوغ ثورة بيئية بكل معنى الكلمة، لم يكن نتاج ستينيات القرن العشرين. كما لم يكن مجرد إلهام نزل فجأة على جيل يكتشف للمرة الأولى ما هو الحراك والسفر عبر الفضاء والاتصال الجنسي (وذلك بهدف التمرن على بعض الأساطير الأخرى). كما لم تولد فكرة البيئة المعرضة للخطر فجأة وسط الثراء والثقة المؤكدين لبلاد كان قد انقضى - كما نعرف حاليا - نصف مدة حكم رئيسها الشاب، جون إف. كنيدي John F. Kennedy، المشهود له بالكاريزما والحيوية. كانت البيئة عبارة عن فكرة جاءت لحظتها قبل أوانها، كما كُتبت قصتها للمرة الأولى في فترة سابقة. وتماشيا مع الإحساس بالشؤم والريبة المرتبطين بالبيئة، فإنه لا بد لنا من العودة إلى هذا العالم الذي يحاول أن يستجمع شتات نفسه في أعقاب الحرب المدمرة التي خاضها.

1948

الخميس، الأول من يناير 1948، كان يوما معتدلا وماطرا وعاصفا في لندن، وباردا ومشمسا في برلين، وممطرا مصحوبا بعواصف رعدية في واشنطن. وفي موسكو كان فصل الشتاء قد بلغ أشده حيث وصلت درجات الحرارة إلى عشر تحت الصفر. وبعد ستة أشهر ستتحول برلين إلى مركز ساخن لحرب باردة بين هذه المدن مع بداية الحصار والجسر الجوي، الذي ربما كان أشهر حدث في ذلك العام. كما كان الأول من يناير اليوم الذي أمَّمت فيه بريطانيا سككها الحديد، كما جرى فيه تصوير أول شريط إخباري ملون في باسادينا بكاليفورنيا، وتفعيل الاتفاقية العامة للتعريفات الجمركية والتجارة General Agreement on Tariffs and Trade (GATT)،

الأمر الذي أشار إلى وجود طموح لبناء عالم قائم على التجارة الحرة والانفتاح، على الأقل بين الدول الثلاث والعشرين الموقعة على تلك الاتفاقية. ثمة نظام قديم كان في طور التلاشي، حيث كانت سريلانكا وماليزيا تتوقعان الحصول على استقلالهما في غضون أسابيع. وقبل نهاية ذلك الشهر، سيُغتال مهاتما غاندي، وذلك وسط الفوضى وسفك الدماء اللذين شهدتهما الهند في مرحلة ما بعد التقسيم.

كان هناك عالم محجوب خلف ظلال حروب الماضي والمستقبل، ففي ألمانيا المنهزمة كانت المجاعة منتشرة، وكان النهب واليأس لايزالان في كل مكان. أما فصل الشتاء الطويل والقاسي للعام 1947 فقد سبَّب نقص الوقود والطعام عبر القارة الأوروبية. بالنسبة إلى البعض لم تُظهِر الحرب البشر في أسوأ حالاتهم فقط، بل أظهرتهم أيضا على حقيقتهم. في أكتوبر قدم الاتحاد السوفييتي اقتراحا للأمم المتحدة يقضي بحظر الأسلحة النووية. رُفِض الاقتراح، وفي أواخر أغسطس من العام التالي أجرى الاتحاد السوفييتي اختبارا على قنبلته النووية. ولكن العالم الطبيعي كان لايزال يقدم المُهل. فقد كتب جورج أورويل George Orwell، وسط مواقع التفجير والبطاقات التموينية التي شهدتها لندن في أعقاب الحرب، واصفا كيف كانت «القنابل الذرية تتكدس في المعامل، والشرطة تتجول في المدن، والأكاذيب تتدفق من مكبرات الصوت، والأرض لاتزال تدور حول الشمس، في حين لم يكن لدى الطغاة أو البيروقراطيين القدرة على منع حدوث ذلك، حتى إن كانوا لا يوافقون في العمق على تلك العملية». وفي العام 1948 اعتكف أورويل في أحد الأكواخ الكائنة في جزيرة جورا الأسكتلندية، وذلك بحثا عن الراحة، حيث ألَّف كتاب، «ألف وتسعمائة وأربعة وثمانون» Nineteen Eighty-Four، الذي عكس فيه ترتيب أرقام تلك السنة.

على رغم ذلك، لم يكن كل شيء على ما يرام بالنسبة إلى الطبيعة. فقد كانت هناك ظلال من نوع آخر تلوح في الأفق. وقد أُشير إليها على نحو مقتضب في كتاب وليام فوغت William Vogt «الطريق نحو البقاء» Road to Survival الذي صدر أولا خلال شهر أبريل في الولايات المتحدة، ثم في يونيو في إنجلترا[8]: لم تكن هذه الطريق تشكل مهربا من اعتداءات قوات المحور Axis powers أو من ضغوطات الحياة في المدن الكبرى. بل كانت طريقا مختلفة، ومخيفة، لأن كل

شخص على هذا الكوكب سيسير عليها سواء شاء أو أبى. يقول فوغت محذرا «من خلال الإفراط في التكاثر واستغلال الأرض، فإن البشرية أوقعت نفسها في شرَك بيئي». فالحالة الراهنة للعالم كانت تنذر بتهديد وجودي، وهو مسار أوسع نطاقا من مسار الأسلحة الذرية (التي لم يكن يمتلكها حتى تلك اللحظة سوى الولايات المتحدة). والكتابة عن التغيرات التي كانت تحدث للطبيعة في العام 1948 قد أفرزت على الفور «تاريخ مستقبلنا»، وهو عنوان الفصل الأخير من كتاب فُوغْت، الذي يتحدث فيه عن تجربة جديدة تماما على البشرية.

قدم «الطريق نحو البقاء» تاريخا جديدا للكوكب؛ لأنه تحدث عن الكوكب ككل، وعن جميع الشعوب المختلفة التي كانت تعيش فوقه. والقصة التي يوردها تتناول تشابك العلاقات حول العالم، وهو أمر بدا واضحا منذ أن وضعت الحرب أوزارها وتكشفت نتائجها، ولكن هذه القصة هي عن التدمير البيئي وليس السياسي أو العسكري. يقول فوغت: «الانجراف الذي يطال أحد سفوح التلال في المكسيك أو يوغوسلافيا يؤثر في مستوى عيش الشعب الأمريكي واحتمال بقائه... نحن شركاء على هذه الأرض، إذ لم يعد بالإمكان عزل قطعة الأرض التابعة لفلاح من ولاية إنديانا عن قطعة الأرض التابعة لقبائل البانتو»[9]. كان هذا الأمر يشكل سردا جديدا عن كوكبنا، وهو لا يتعلق بأحلام الثروة، أو بالانشقاقات الأيديولوجية، بل بالأرض نفسها التي كانت تتألم تحت أقدامنا. وقد أعلن فوغت عن ذلك في مقدمته للطبعة الإنجليزية حين قال «إن العالم مريض».

قدم فوغت منحنى عدد سكان العالم، الذي كان يشهد تصاعدا حادا منذ خمسين عاما، وقارنه برسم بياني للموارد الطبيعية. وتضمنت هذه الموارد التربة السطحية والغابات والمياه والمراعي، و«الشبكة الفيزيائية الحيوية التي تجمع بينها». وقد أخذ منحنى الموارد هذا في التقلص منذ تطوير الصناعة، ولكنه الآن «يهبط نحو الأسفل مثل منحدر نهري». بالنسبة إلى فوغت كان هذان المنحنيان يلخصان جوهر رسالته ومصير العالم: فقد تقاطعا وهما الآن ينفصلان. وفي حال كان من غير الممكن إغلاق تلك الهوة، «فإننا قد نتخلى عن كل أمل في استمرار الحياة الحضارية... مثل خنازير الجادارين Gadarene swine، سنندفع إلى أسفل منحدر مزقته الحرب نحو وجود بربري وسط الأنقاض المطلية بالأسود»[10].

لم يأت فوغت من فراغ، فهو درس علم البيئة بجامعة سانت ستيفنز St. Stephen's College (والتي تُسمى «بارد» Bard الآن) التي تقع على نهر هدسون بولاية نيويورك، كما كان عالم طيور متفانيا ومن دعاة حماية الطبيعة طول حياته. وإلى جانب أنه أضفى خلفية علمية على قضيته، فإنه كان يتمتع أيضا بالمهارات التطبيقية للمُفاوِض. على رغم ذلك، لم يكن كتاب «الطريق نحو البقاء» كتابا مدرسيا علميا، بل كان، مثل كتاب «الربيع الصامت» الذي صدر بعده، عبارة عن كتاب شغف وصراخ. كُتب لأجل التأثير في القراء، وليس لإخبارهم بالأمور فقط. لقد كان عالم «الطريق نحو البقاء» يعاني مرض الاكتظاظ السكاني. وأعراض هذا المرض كانت تتمثل في تدهور التربة واستنفاد الموارد وندرة الطعام والجوع والمجاعة، والتي تسارعت جميعها خلال الحرب المنتهية حديثا. في العام 1948 كان العالم يُكتَسح من خلال الحداثة، وأيضا من خلال البشر الذين فشلوا في وضع حدود لما قد يحققه المشروع الإنساني. لقد كان فوغت، مثل أي أمريكي على عتبة الحرب الباردة، مناهضا شرسا للاتحاد السوفييتي. ولكنه كان أيضا شديد الارتياب تجاه الرأسمالية.

أصبح «الطريق نحو البقاء» بسرعة من الكتب الأكثر مبيعا في العالم، حيث تُرجم إلى تسع لغات ورُوِّج له عن طريق مجلة «ريدرز دايدجست» Reader's Digest. وصل الكتاب إلى ما يقدر بثلاثين مليون قارئ. وأصبح فوغت من الأصوات المعروفة التي تنادي بضبط النمو السكاني، حيث عُين مديرا قوميا لاتحاد تنظيم الأسرة في أمريكا، وذلك من العام 1951 إلى العام 1962، كما عمل ممثلا علميا للأمم المتحدة. وكان هذا الكتاب يمثل صرخته لرص الصفوف.

كما كان أسلوب الكتابة عند فوغت جديدا على صعيد استخدامه لمصطلح البيئة. وفق تفكيره، لم يعد مصطلح البيئة يشير إلى السياق، أو فقط إلى المحيط المحلي للكائن الحي، بل أصبحت البيئة، في رأيه، موضوعا عالميا. وستجسد، في واقع الأمر، الجانب العالمي في أذهاننا، خاصة بعد أن أصبحت تلك الصورة عن كوكبنا، باعتباره جرما متلألئا باللونين الأزرق والأخضر وسط الظلام، ثابتة بفضل الصور التي التُقِطت خلال المهمات التي اضطلعت بها مركبة الفضاء أبولو Apollo. لقد كان لهذا الموضوع العالمي وحدة أساسية ومصير واحد. فهل سيؤدي ذلك إلى الفناء أم البقاء؟ كتب فوغت: «نحن نعيش في عالم واحد من وجهة النظر الإيكولوجية

البيئية»[11]. وهذا الأمر كان ينطوي أيضا على أولوية ضمنية: كانت الاهتمامات «البيئية» تشكل القيمة العليا والقضية البارزة. لم يكن النمو السكاني يمثل مشكلة كبيرة للشعوب نفسها، أو للأمم ورفاهيتها، بقدر ما كان يمثل مشكلة بالنسبة إلى الكوكب. ولم تكن معدلات الولادة المرتفعة تشكل قضية لصحة الأمهات أو الآباء أو الأطفال بقدر ما كانت تشكل بالنسبة إلى ثروة وصحة المستنقعات والأدغال والغابات والأنهار.

ثورة «البيئة» العرضية

ظهر كتاب «الطريق نحو البقاء» عند بداية ثورة في التفكير. وكان جزء من التغيير يتمثل في جعل التبصر البيئي سياسيا. وقد أعطى هذا العمل من قبل فوغت امتيازا لخبرة عالم البيئة، حيث جمع بين تدريبه العلمي والآراء التي كوَّنها من خلال أسفاره الواسعة وتجربته الغنية من خلال العمل الميداني. أمضى فوغت سنين عديدة في أمريكا اللاتينية عمل خلالها رئيسا لقسم الحماية Conservation Section في اتحاد البلدان الأمريكية Pan American Union، حيث درس السكان والموارد. وقد أورد أمثلة من السلفادور وكوستاريكا والمكسيك وفنزويلا والبيرو. وكان جزء من قوة الطرح الذي قدمه يتمثل في اكتشاف مسار الكوكب بأكمله في كل مكان، وذلك في أماكن كان يعرفها الناس أو يستطيعون تخيلها. وقد ربط، كما سنقول فيما بعد، بين المحلي والعالمي. وقد أصبح هذا المفهوم راسخا في فكرة «البيئة» وفقا لاستخدامه لها. كانت هناك بيئة موجودة خارج باب منزلك، وهي البيئة نفسها الموجودة خارج باب أي منزل على وجه الأرض، وما كان يحدث لأي مكان كانت له تداعيات على جميع الأماكن الأخرى. الفكرة نفسها كان يتعاظم حجمها ثم يتقلص، فهي كانت موجودة في الداخل والخارج، على المستويين المحلي والعالمي. وسيصبح هذا الأمر واحدة من الخصائص الأساسية للبحث البيئي في النصف الثاني من القرن العشرين: وقد نجح على عدة مستويات. فقد تمكنت البيئة من الظهور على أي مستوى بدءا من عالَم الحياة لكائن مجهري وصولا إلى العالَم بأكمله، أي عالم البشر والأرض وغلافها الجوي.

تراسل فوغت مع ألدو ليوبولد Aldo Leopold، وهو أيضا عالم بيئي كان يُعتبر عميد الحفاظ على البيئة في أمريكا خلال أربعينيات القرن العشرين. كان كتاب

«الطريق إلى البقاء» يرمز إلى التغيير الحاسم الذي طرأ على تفكير الأجيال آنذاك فيما يتعلق بالحفاظ على البيئة، والذي تحول من قضية محلية بامتياز إلى قضية جمعت فيها بيئة الكوكب جميع الخيوط المتعلقة بكل البيئات التي كانت موجودة، وجعلت كل واحدة بدورها - أي كل جبل، ومستنقع، وغابة، وبركة ماء، وخليج - مجموعة متفرعة من ذلك الكل. وكانت أولى بوادر هذا التفكير قد ظهرت في القضايا التي كانت تشغل اهتمام ليوبولد، الذي تساءل عما إذا كان سبب الحرب يعود إلى القوى البيئية نفسها التي أدت إلى حدوث حالات انقراض محلية لبعض الحيوانات. توفي ليوبولد وهو يكافح حريقا هائلا في الشهر نفسه الذي صدر فيه كتاب «الطريق إلى البقاء»، وصدر كتابه المهم «تقويم مقاطعة الرمال» Sand County Almanac بعد وفاته في العام التالي. وقد كتب عن «أخلاق الأرض» land ethic، أي الحاجة إلى تمديد الالتزام والمسؤولية إلى ما وراء عالم الإنسان وصولا إلى البيئة. لقد كان الحفاظ على البيئة قضية أخلاقية، بل ربما كان القضية الأخلاقية الأهم. أعلن ليوبولد: «ليس هناك حتى الآن أي مبدأ أخلاقي يخص علاقة الإنسان بالأرض والحيوانات والنباتات التي تنمو عليها. الأرض... لاتزال ملكية. والعلاقة بالأرض لاتزال مسألة اقتصادية حصرا، حيث تترتب عليها امتيازات وليس التزامات»[12]. وقد ردد فوغت أيضا أفكار زميله عالم البيئة الأمريكي بول ب. سيرز Paul B. Sears الذي كان يركز على انجراف التربة و«التصحر» في ضوء حقبة العواصف الرملية Dust Bowl التي شهدها الغرب الأوسط الأمريكي خلال ثلاثينيات القرن العشرين.

كان علم البيئة نوعا من الخبرة التي كان العالم في حاجة إليها، على الرغم من أنه، كما رأى فوغت، كان يحتاج إلى مساعدة العلوم الاجتماعية، «إنه الرادار القادر على الحؤول دون وقوع الحوادث الكارثية»[13]. وقد وجد هذا التفكير الجديد صوتا في العام 1948، ولكنه كان أيضا نتاج التطورات التي طرأت على العلم والتفكير خلال سنوات ما بين الحربين. فقد كان هذا العلم يتمتع بأسلوب متعدد الجوانب الثقافية. ففي كتاب «الطريق نحو البقاء» استُحضِر علم بيئة الحيوان، ونماذج رياضية عن السكان، ودراسات انجراف التربة، ودُمِجت جميعا بالرؤية التنبئية. نحن بحاجة إلى تسخير جميع الأدوات والمعارف الخاصة بعديد من التخصصات في حال كنا نريد إنقاذ مصير العالم في المستقبل.

في تلك السنة نفسها، أصدر فيرفيلد أوزبورن Fairfield Osborn مجلدا صغيرا يحمل عنوان «كوكبنا المنهوب» Our Plundered Planet، وقد أشار في مقدمة الكتاب إلى أن «الدافع إلى تأليف هذا الكتاب برز عندما أوشكت الحرب العالمية الثانية على نهايتها. بدا لي، خلال تلك الأيام، أن الإنسان تورط في صراعين رئيسين... وهذه الحرب الأخرى تتمثل في صراع الإنسان مع الطبيعة»[14]. لم تكن هذه حرب احتلال بل كانت حرب تدمير مؤكد للطرفين. كان أوزبورن عالما متمرسا وحاصلا على شهادة من برينستون Princeton وعلى شهادة متقدمة في علم الأحياء من جامعة كامبريدج. وكابن لعالِم الحفريات (والعنصري) هنري فيرفيلد أوزبورن Henry Fairfield Osborn، عمل فيرفيلد الشاب رجل أعمال وأبدى اهتماما كبيرا بعلم تحسين النسل قبل أن يغير اهتمامه نحو قضايا الحفاظ على الطبيعة وخصوصا إدارة حديقة نيويورك للحيوانات. من العام 1948 إلى العام 1961 كان أول رئيس لمؤسسة الحفاظ على الطبيعة، وهي منظمة أسسها بالتعاون مع عدد من الزملاء الذين يتشارك معهم في الميول نفسها، وذلك بهدف رفع مستوى الوعي بالمشاكل البيئية. وكما حصل مع فوغت، فقد أكسبه كتابه الشهرة والمناصب ذات النفوذ، بما في ذلك الطلب الذي وُجه إليه للعمل مستشارا حكوميا.

بالطبع، عبَّر عنوان «كوكبنا المنهوب» عن كل شيء: كان الناس ينهبون، وكان مستوى الانجراف عالميا. وكان يمثل أيضا رؤية عن نتائج الأفعال في عالَم «يعتمد كل جزء فيه على الآخر، وكل الأجزاء مرتبطة بحركة الكل». لقد ورث «الإنسان» الأرض، ولكنه كان الآن يعيث «فسادا... في بيئته الطبيعية». وذهب أوزبورن إلى أبعد من ذلك عندما أعلن أن «المرء اليوم لا يمكنه أن يفكر في الإنسان باعتباره منفصلا عن البيئة التي أوجدها هو بنفسه». على رغم ذلك لم تكن هذه المسألة تتعلق بزيادة الاستخراج الفعال للموارد الضرورية من أجل حياة متحضرة. بالأحرى، إن كيفية تصرف البشر هي التي ستحدد فرص بقائهم في عصر بات فيه البشر «يتحولون لأول مرة إلى قوة جيولوجية هائلة». ورأى أوزبورن أن «المرء يتساءل عن نوع الالتزامات التي قد ترافق هذا الامتلاك اللانهائي»[15]. إن أولئك الذين يستحضرون مصطلح الأنثروبوسين Anthropocene (أي عصر الإنسان) في القرن الحادي والعشرين لجذب الانتباه إلى المشكلة ذاتها ربما يحق لهم أن يتساءلوا، عند

قراءة هذا، عن سبب عدم ترجمة النقاشات التي طرحت في العام 1948 إلى سياسة قادرة على الإجابة عن سؤال أوزبورن قبل إعادة صياغته، أو اختراعه من جديد، بعد ذلك بنصف قرن.

لِمَ هذه الكلمة «البيئة»؟ من شبه المؤكد أن فوغت وأوزبورن لم يتنبآ بعالم تُكوَّن فيه الوزارات البيئية ووكالات الحماية، وبرنامج بيئي للأمم المتحدة. إن المسار الثوري الذي اتخذته هذه الكلمة جاء بمحض المصادفة تماما. ولكن من ناحية أخرى لم يكن الأمر كذلك، لأن إلقاء نظرة متأنية على العوامل التي أثَّرت في تشكيل رؤية فوغت ومعاصريه الآخرين سيُبَين كيف أن تلك العوامل أسهمت بدورها بقوة في تشكيل تصورنا الخاص بشأن معنى «البيئة» ومن هو المؤهل للحديث عنها، أو حتى التحكم فيها. وهذا التاريخ مرتبط بقوة بالأصداء التي خلَّفتها تلك الكلمة الخاصة بين عدد من الناس الذين سمعوا النقاشات الجديدة عن الكوكب ثم أعادوا توليف تفكيرهم تجاهه. إن تاريخ فكرة ما، وخاصة فكرة البيئة، هو أيضا تاريخ لأسلوب الخيال، وتاريخ للعلوم، وإلى حد كبير تاريخ للسياسة.

الأبعاد الأربعة لـ «البيئة»

في هذا الكتاب نستعرض الأبعاد الأربعة التي شكَّلت معا مفهوم البيئة في حقبة ما بعد الحرب. لأول وهلة، قد تفاجئ هذه اللائحة القارئ. فجميع هذه الأبعاد قد تبدو بعيدة عن البيئة إلى حد كبير، ولكن إذا ما تعمقنا قليلا فسنجد أنها قد أصبحت أجزاء لا تتجزأ من طريقة تفكيرنا بشأن البيئة، كأنها موجودة من دون أن يلاحظ وجودها أحد. وأي فكرة تتمتع بهذا الوضوح تكون في نهاية المطاف نتيجة للعمل، وللتقنيات، ولتاريخها.

البعد الأول هو المستقبل. في محاضرته الشهيرة والمثيرة للجدل التي ألقاها في العام 1959 عن «الثقافتين»، أعلن الكيميائي والروائي في جامعة كامبريدج سي بي سنو C. P. Snow أن العلماء «كانوا يمتلكون رؤية مستقبلية عميقة». كان التوجه العميق نحو المستقبل، وإمكانيات التنبؤ به بدقة، الشغل الشاغل للعلم والسياسة في مرحلة ما بعد الحرب، حيث كانت الرأسمالية والشيوعية تتنافسان لتقديم رؤية منطقية عما يمكن أن ينتظره الناس فيما بعد. كانت البيئة عبارة عن فكرة اقتحمت

الحياة في حساء مستقبلي، ولكن في هذه الحالة الخاصة أُطِّرت بسردية عن الكوكب حدد فيها العلماء وجود تدهور عام ومتنامٍ في العالم المحيط بهم كما أحسوا بأنه يقع على عاتقهم إيجاد الحلول[16].

أما بُعدنا الثاني - وهو الخبرة - فكان عبارة عن وسيلة لمحاولة تحديد الآجال الممكنة والفصل بينها. في هذه المرحلة كانت الخبرة العلمية نفسها تشهد تحولا، خصوصا في تلك المجالات ذات الاهتمامات البيئية، حيث لم تعد المهارة الأساسية التي تحظى بمكانة عند قادة الأبحاث تتعلق بالعمل الميداني الذي يُضطَّلع به في أماكن معينة بقدر ما تتعلق بمعالجة المعلومات التي تُجمع من أماكن متعددة. وكانت الخبرة الجديدة تتطلب القدرة على دمج المعلومات ضمن نماذج ومجموعات بيانات بمقاييس تتجاوز الإمكانيات التي يمتلكها أي جامع بيانات. ويندرج ضمن هذه الفئة الأخيرة أولئك الذين كانوا يستطيعون معالجة أو إنتاج «البيانات الضخمة» big data والمؤسسات الجديدة التي كانوا يعملون فيها، وذلك بتنسيق متزايد مع الحكومة.

إن ظهور هذه الخبرة في المعالجة أثر في فكرة البيئة نفسها وتأثر بها. كان مفهوم «البيئة» مفهوما «دامجا» وعابرا للمجالات العلمية التقليدية كما كان يتطلب طرقا جديدة في جمع المعلومات والتعامل معها. وقد شكَّل هذا الأمر جزءا من قوته وجاذبيته. يجب فهم هذا التحول في الخبرة بوصفه تحولا نسبيا relative shift، وأنه حدث بمعدلات مختلفة في مجالات مختلفة، واستغرق عقودا، ليس هذا فقط، بل كان في أغلب الأحيان يؤدي إلى تغيير الهدف الأساسي من العمل الميداني والقياس. فقد تحول التركيز، على سبيل المثال، من البحث عن الأنواع في النظام البيئي لدراستها وفهم تطورها أو وظيفتها نحو التعامل معها باعتبارها «مؤشرات» عن الصحة العامة للبيئة، واستحداث أنواع جديدة من النقاش العلمي بشأن بعض القضايا مثل جودة القياس measurement quality أو عتبات المخاطر risk thresholds.

يجب أن تغير هذه التطورات أيضا ما كنا نعتقده تقليديا أنه تاريخ الفكرة. وعندما تصبح الفكرة مرتبطة بأعمال آلاف الباحثين، وبالبرامج الحكومية والديبلوماسية الدولية، فإن جوهر الفكرة نفسه يتمدد ويتقولب من خلال

ممارساتهم، ومن خلال المؤتمرات وورش العمل، والتسويات الدبلوماسية. وسنرى هذا الأمر على نحو متكرر في تاريخ البيئة. ويبقى التفكير الطويل والعميق للأفراد ولحظات إلهامهم وتعبيرهم يشكل جزءا من القصة، ولكن بدرجةٍ أقل مع مرور الوقت. لا تتشكل الأفكار فقط من خلال أشخاص منفردين أو من قبل مجموعات من النساء والرجال في قاعات ممتلئة بالدخان، بل تتشكل أيضا في قاعات المؤتمرات والمختبرات التي يتوافد الناس إليها ضمن صفوف متراصة.

أصبحت معالجة المعلومات البيئية على نحو متزايد مرتبطة بمجموعة من التقنيات التي تُدرج فيها الأرقام وتُستعمل الحواسيب. لم تكن هذه الفكرة تتمحور حول الناس والعقول فقط، بل كانت ترتبط أيضا بالآلات، ولاسيما فيما يتعلق بالمقاييس البيئية التي لا يمكن التوصل إليها بمجرد الملاحظة (والتي يشكل «المناخ العالمي»، كموضوع للدراسة، مثالا واضحا عنها). أصبحت الفكرة افتراضية، إذ يتشكل الجزء الذي يُعتقد أنه مهم فيها من خلال العمل الذي تستطيع الحواسيب الاضطلاع به. إن امتلاك أساليب الاضطلاع بهذه المعالجة وفهم البيئة كشبكة معقدة ومترابطة أضفيا على الخبرة المرجعية طابعا «تجميعيا» aggregative، ما أدى إلى وضع تقارير ضخمة من قبل عديد من المؤلفين عن الهيئات الدولية، تتضمن عادة مزاعم رئيسة عن المستقبل. في هذا الكتاب سنتحدث عن «الخبرة المُجَمعَة» aggregated expertise. سنرى المرونة الاستثنائية للبيئة، والتي تمتد من «أخلاق الأرض» لألدو ليوبولد وصولا إلى آخر تقرير للجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ Intergovernmental Panel on Climate Change. لكن مع مرور الوقت أصبحت هذه الفكرة تتشكل من مجموع التقنيات والمؤسسات أكثر مما تتشكل من الأفراد. وهذا أثر أيضا في تحديد من يستطيع التحدث عن البيئة بصوت عالٍ بهدف إحداث تأثير سياسي - ومن له السلطة عليها.

يقودنا هذا إلى بُعدنا الثالث: الثقة بالأرقام، وهو تعبير مستعار من عمل ثيودور بورتر Theodore Porter عن تطور العلوم الاجتماعية في القرن التاسع عشر، حيث يصف كيف سمح القياس الكمي quantification بتصور المجتمع باعتباره مشروعا هندسيا وساعد على جعله قابلا للإدراك، بل وقبل كل شيء، قابلا للتنبؤ[17]. لقد اضطلعت الأرقام بوظيفة موازية للبيئة، حيث كانت تُقدم أحيانا

ضمن رسوم بيانية مذهلة. هل كانت الأمور تتحسن أم تسوء؟ هل كانت الخطوط البيانية تصعد أم تنزل؟ بدوره، ومع مرور الوقت، منح هذا الأمر امتيازا للخبراء في «العلم الكبير»، الذين كانوا يستطيعون إنتاج مثل هذه الأرقام، على نطاق كبير جدا في أغلب الأحيان من خلال مشاريع مثل البرنامج البيولوجي الدولي International Biological Programme (IBP)، 1964-1974، أو مشروع مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية للأبحاث البيئية طويلة المدى United States' National Science Foundation project for Long-Term Ecological Research (LTER) النسخة الأولى 1982-1986[18].

كانت قدرة الأرقام على الإشارة إلى التغيير تشكل إسهامها الجوهري في هذه الخبرة. ففي النهاية نشأت البيئة كمفهوم من فكرة أن الأمور كانت تتغير وأن هذا التغيير كان يسببه البشر. وفَّرت الأرقام مسارا لهذه القصة وسمحت على ما يبدو بقراءات أدق للمستقبل. من الناحية السياسية، أصبح توافر الأرقام يشكل دعامة جوهرية لإضفاء المصداقية والمرجعية في تبرير السياسات. وعلى رغم أن هذه الأرقام لم تكن منفصلة قط عن الخطاب والسرد، فإنها كانت تضفي مظهرا من الموضوعية والحياد. وكان في الإمكان أن تُترجم بين الحقول المعرفية كما كانت مناسبة للنمذجة.

في الوقت نفسه، كانت البيئة عبارة عن فكرة تربط المحلي، بل حتى المجهري، بالكوكبي ككل. وهكذا كان البُعد الحاسم الرابع هو القياس وقابلية التوسع. جزء من قوة مفهوم البيئة كان يتمثل في أنها كانت معروفة مسبقا عند الناس الذين اشتغلوا على مقاييس مختلفة جدا ولكنهم لم يتخيلوا كل الأبعاد التي ستحققها فيما بعد. وسنرى هذا الأمر في بداية تعميم هذا المصطلح في اللغة الإنجليزية من خلال كتابات المفكر الإنجليزي الموسوعي هربرت سبنسر Herbert Spencer، الذي قدم خلطة فريدة من نوعها تجمع بين علم النفس وعلم الاجتماع وعلم البيئة ونظرية التطور في النصف الثاني من القرن التاسع عشر. وكان أسلوب تفكيره يتمثل في البحث عن طرق متكاملة في التفكير تشمل آليات عمل العقل وأصغر الأنواع وأيضا المجتمع والطبيعة على نطاق أوسع. هذا الأمر جعل من البساطة - بل ويمكننا القول من المتوقع - الإشارة إلى أن المسائل البيئية كانت مترابطة على نحو وثيق بدءا من أصغرها حجما وصولا إلى ما هو كوني. وأي نقاش بشأن الكوكب كانت

تترتب عليه آثار على المستويين المحلي والجزيئي. ولكن قد يكون العكس أيضا صحيحا. فقد كان مفيدا أن يُتبنى مفهوم البيئة خلال عشرينيات وثلاثينيات القرن العشرين من قبل مجموعات متنوعة، مثل العلماء الذين يعملون في مجال علم الأحياء الخلوي، والاختصاصيين في مجال الصحة العامة في المدن، والجغرافيين الذين يصفون البيئة الطبيعية على مستوى «الأمم»، وعلماء البيئة الذين يحللون عادات الأنواع ومجالاتها. لقد أصبحت هذه الأمور مندمجة الآن، ليس فقط على مستوى الاسم ولكن أيضا في استخدامها أحيانا لتقنيات إحصائية مشتركة يمكن استخدامها على مستويات مختلفة جدا (كالمنحنيات اللوجستية، والنمذجة الحاسوبية). كما أن بعض الظواهر الجديدة التي تُوصف في حقبة ما بعد الحرب، والتي ربما كان أبرزها الإشعاع المنبعث من تفجيرات القنبلة الذرية، وصلت إلى مسافات كبيرة ولكنها كانت واضحة على مستوى الأشكال الصغيرة والمحلية والمألوفة بالفعل: فالانفجار النووي الذي وقع على جزيرة مرجانية في المحيط الهادئ كانت له آثار في الطفل الرضيع الذي يعيش على بُعد آلاف الأميال بعد أن تبين أن أسنانه كانت تحتوي على نظائر من الغبار الذري المتساقط[19].

كانت هذه الأبعاد الأربعة تعمل مجتمعة، حيث منحت صيغة مميزة للتحول البيئي في مرحلة ما بعد الحرب. والطريقة التي حدث بها هذا الأمر لم تكن مقصودة ولا حتى متوقعة على الأرجح. والثورة التي ترتبت على ذلك كانت عرضية. وهكذا استُحدثت خبرة بيئية جديدة وخاصة، خبرة للمستقبل. وبعد أن أصبح يُنظر إلى العالم الطبيعي باعتباره كيانا متكاملا وممنهجا، فإن أولئك الذين كانوا يضطلعون بقياسه ونمذجته أصبح يُنظر إليهم باعتبارهم - أو أنهم باتوا يتصرفون كأنهم - هم أيضا «صوت الطبيعة».

المستقبل وخبرته

في أوائل ستينيات القرن العشرين بدأت «البيئة» تبرز كمجال محتمل لسياسة الحكومة، علما أن هذا الأمر لم يكتسب طابعا مؤسسيا إلا في نهاية ذلك العقد أو بعد نهايته. وكان أحد أبرز المؤيدين لذلك هو الخبير الأمريكي في تخطيط المدن، لينتون كولدويل Lynton Caldwell، الذي أصدر مقالا مهما

بعنوان «البيئة: تركيز جديد للسياسة العامة» في سبتمبر 1963[20]. وقد استهل كولدويل ذلك المقال بوصف الازدحام المروري على طريق سريع بلوس أنجليس: ما رأي المرء في هذا؟ رأى خبراء مختلفون أن هذا يمثل أنواعا مختلفة من المشاكل وفق خلفياتهم. قد يعتبرها أحدهم قضية ازدحام، في حين أنها قد تكون في نظر خبير آخر مسألة تلوث الهواء، أو هندسة، أو حكومة بلدية، أو قضية تمويل. وكانت المشكلة، في رأيه، هي أن هذه الرؤى كانت جزئية، كونها لا تنظر إلا في جانب واحد من القضية المعقدة برمتها.

> قد يكون فشلنا في التعامل على نحو مناسب مع بعض المشاكل الكبيرة والمعقدة في زمننا ناتجا عن فشلنا في رؤية العناصر الموحِّدة في التعقيد. ونحن في تركيزنا المميز على التحليل المكثَّف والمتخصص لمشكلتنا العامة قد نحذف العديد من المعطيات من مجال رؤيتنا العادي، ما يؤدي إلى عدم ظهور الصورة المتكاملة.

إن الهدف من هذا المقال هو طرح سؤال ما إذا كانت «البيئة» باعتبارها مفهوما عاما قد تمكننا من رؤية الصورة المتكاملة لمجتمعنا على نحو أكثر وضوحا.

وواصل كولدويل مناقشة معضلات إدارة مجموعات المصالح المتنافسة وممارسة محاولة وضع تقييمات على الطبيعة. وقد لاحظ وجود جانب إشكالي إلى حد كبير في فكرة «البيئة» المستجدة، وهذا الجانب يتشكل في معظمه من المناقشات التي دارت بين العلماء في محاولة منهم لجسر الهوات التقليدية التي تعتري النهج المتبع:

> في أثناء اضطلاعنا بتكوين بيئاتنا، نادرا ما كنا نتنبأ بالنتائج الكاملة لفعلنا. إذ لم يكن بالإمكان إدراك النتائج الأبعد والأكثر تعقيدا للتغيير البيئي من دون مساعدة المعرفة العلمية والتكنولوجيا التي لانزال نبتكرها... يبدو أنه ليس هناك مبدأ واضح للمسؤولية العامة تجاه البيئة في حد ذاتها. من هنا نستنتج أن الاهتمام بالبيئة لا يشغل أي شخص تقريبا في حياتنا العامة.

في الوقت نفسه تقريبا، وعلى الجهة المقابلة من المحيط الأطلسي في بريطانيا، كان المستشار العلمي الدؤوب سولي زوكرمان Solly Zuckerman يحاول حث مختلف المجالات العلمية نحو مزيد من التعاون، مسترشدا بنموذج السنة الجيوفيزيائية

الدوليةInternational Geophysical Year للعام 1957، التي نجحت في تشجيع كثير من الأبحاث التعاونية الدولية، خاصة في المحيطات والمناطق القطبية عبر الحدود الجليدية للحرب الباردة. كان زوكرمان من جنوب أفريقيا وكان متخصصا في مجال علم الرئيسات primatologist بحكم تعليمه، ولكنه اشتهر في الأوساط الحكومية في بريطانيا خلال الحرب كرائد في الأبحاث العملياتية والإستراتيجية العسكرية. في العام 1959 صاغ زوكرمان مصطلح العلوم البيئية environmental sciences في إحدى مذكراته، وأدى بعد ذلك دورا رائدا في تأسيس مجلس المملكة المتحدة للأبحاث البيئية الطبيعية United Kingdom's Natural Environment Research Council في العام 1964، والذي كان يشكل الوسيلة الرئيسة للمملكة في تمويل الأبحاث البيئية. الواقع، لم يسعَ أي من الاختصاصات العلمية المشاركة، التي تنوعت انشغالاتها بين المحيطات والأرض والغلاف الجوي، إلى وضع كلمة البيئة ضمن اسم هذه الهيئة الممولة. ولكن كان كل تخصص يرفض البدائل التي تقترحها التخصصات الأخرى، وهكذا فقد شكلت البيئة في الحقيقة حلا وسطا؛ حيث كانت ثاني أفضل حل على مستوى العالم. كان العلم البيئي مدرجا على نحو افتراضي ولكن هذا لم يجعله أقل تأثيرا. ولايزال مجلس أبحاث البيئة الطبيعية «الممول الرئيس العام للعلم البيئي» في المملكة المتحدة[21].

في هذا الوقت، ربما لاقى مصطلح «البيئة» ترحيبا بين الأكاديميين، ولكنه كان أيضا في طور التحول إلى مفهوم سياسي يتطلب إعادة تهيئة مؤسسية للكيفية التي دُرس بها العالم الطبيعي وفُهم، وفي الوقت نفسه كان يحرك بعض الأجندات السياسية. بحلول منتصف ستينيات القرن العشرين، كانت البيئة تتسلل باتجاه المشهد السياسي السائد[22]. وشهد العام 1970 تأسيس وزارات بيئية على نحو صريح في المملكة المتحدة وفرنسا ووكالة الحماية البيئية في الولايات المتحدة، وكانت جميعها تتطلب خبراء في مجال البيئة. وقد أدى لينتون كولدويل دورا فاعلا في تحديد صلاحيات وكالة الحماية البيئية. وكان عديد من مجالات العمل التي تعاملت معها تلك الهيئات قديمة ومألوفة مثل: التلوث، وحماية البيئة، وإزالة الغابات، والصحة العامة. وقد ترافقت هذه التطورات المؤسسية مع بزوغ الحركة الاجتماعية والسياسية الشعبية المتمثلة بحركة البيئة. بحلول ثمانينيات القرن

العشرين، أصبحت تتصدر المشهد أفكار جديدة، مثل فقدان التنوع البيولوجي (انظر الفصل الرابع) وتغير المناخ.

إن قصة البيئة التي نحكيها لا تتمحور حول هوية الشخص الذي ابتكر فكرتها أو المكان الذي وُلدت فيه بقدر ما تتمحور حول كيف صيغت وكيف أصبحت تاريخيا ضمن مسؤولية بعض الفروع الحكومية، وبعض الخبراء، وربما المجتمع ككل. عند نهاية ستينيات القرن العشرين كانت البيئة قد بدأت تبرز كمجال لسياسة قومية معيارية في أماكن عديدة وذلك في آنٍ معا. في العام 1965 أرسلت لجنة التلوث البيئي الأمريكية تقريرا إلى الرئيس ليندون ب. جونسون Lyndon B. Johnson بعنوان «استعادة جودة بيئتنا» Restoring the Quality of Our Environment (والذي سنعود إليه لاحقا) رُكز فيه على التلوث ولكن أيضا تُبُنيت الصحة العامة، والتأثيرات البيئية المحتملة، والآثار في التربة والمياه، وحتى التغير الممكن للمناخ بسبب انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. في العام نفسه لاحظت لجنة العلوم وتعزيز رفاهية الإنسان التابعة للجمعية الأمريكية للتقدم العلمي، «أن الكوكب بأكمله يمكن أن يكون الآن بمنزلة مختبر علمي»[23].

كانت الأرقام مفيدة: فالتقارير الحكومية كانت ممتلئة بالأرقام التي تبين أن العالم كان في ورطة - كأنه لم يكن في الإمكان لشيء بهذه الضخامة أن يقع في ورطة دفعة واحدة إلا إذا كانت هناك أرقام تبرهن على ذلك. الواقع، على الرغم من أن التعرف على المشاكل البيئية أتاح أيضا مجالات جديدة كليا في البحث الميداني، فإنه بحلول العام 1950 بدأت تبرز مشكلة أعم في مجال العلوم وهي وجود فائض في البيانات والافتقار إلى وسيلة لاستيعابها بسهولة وجعلها مفهومة. وقد ساعد الحاسوب على ملء هذه الفجوة الجوهرية. فقد منحت الإمكانات التحليلية التي قدمتها الحواسيب فرصة لمحاكاة النظام البيئي أو المناخ حتى وإن بقيت البيانات غير كافية لبناء رأي تجريبي صارم عن الديناميات العالمية. وقد غذت مجموعات البيانات التي بُنيت بمساعدة الحاسوب الطلب على نماذج عالمية أفضل، ما أدى في النهاية إلى بناء كميات هائلة من المعلومات التي لا يمكن جمعها وتحليلها إلا بواسطة الحواسيب. وكان كارل جوستاف روسبي Carl-Gustaf Rossby واحدا من الرواد الأساسيين الذين قادوا التنبؤ العددي بالطقس عن طريق الحاسوب

computerized Numerical Weather Prediction، وقد أشرف على أول مثال على ذلك في ستوكهولم في العام 1955 (انظر الفصل الخامس). ومن الممكن أن يُقال عنه، ربما على سبيل المديح، إنه لم يضطلع قط بمراقبة فعلية للطقس[24]. كانت خبرته الخاصة تركيبية ونظرية على نحو كبير، ولكنه كان أيضا على الأقل خبيرا في التواصل والتفاعل. فقد نظم بكفاءة أعمال المتعاونين الموهوبين في الرياضيات، مثل جول تشارني Jule Charney، الذين بنوا - على مدى سنوات عديدة- الحواسيب وجمعوا البيانات وأجروا الاختبارات باستخدام مهاراتهم الرياضية. وفي إحدى كلمات التأبين، وُصِف العمل الذي اضطلع به ييل مينتز Yale Mintz في خمسينيات القرن العشرين بجامعة كاليفورنيا، لوس أنجليس، لأجل تطوير نموذج مبكر للدوران العام generalcirculation model في الغلاف الجوي والمحيطات، على أنه «مجهود بطولي... نسَّق خلاله بين جيش من الطلبة المساعدين والمبرمجين الهواة لتغذية كمية هائلة من البيانات من خلال شريط ورقي»[25]. في ذلك العصر الغني بالبيانات، أُعيد تعريف العمل البطولي على المستوى الإداري: فهو كان يتطلب من المرء القدرة على تحمل أقصى درجات الملل المعطل للتفكير وهو يعبث داخل المكتب.

وهكذا فإن حقبة ما بعد الحرب قد شهدت على نحو متزايد انفصال الخبرة البيئية عن العلم الميداني أو المختبري، والتعبير عنها بدلا من ذلك من خلال إتقان التقنيات التكاملية والمقارِنة. وقد قاد هذه الثورة التقنيات الرياضية والحوسبة وليس البيولوجيا. وربما كان أمرا حتميا أن تصبح الخبرة أيضا تجميعية، وذلك لأنه لم يكن سهلا على أي شخص أو حتى مؤسسة جمع ومعالجة وتحليل سلسلة البيانات المطلوبة لتكوين ملاحظات عن البيئة في العالم ككل. وقد ترتبت على هذا الأمر نتائج مهمة. لم يختف القادة الذين يتمتعون بالكاريزما، ولكن «عبقريتهم» لم تعد فردية، كما كانت في زمن شخص مثل جون تيندال (1820-1893) John Tyndall، العالِم الأيرلندي الذي عاش في منتصف القرن التاسع عشر، والذي طور نظريات كيمياء الغلاف الجوي وأبهر الجماهير عبر الفعاليات العامة التي أقامها في المعهد الملكي بلندن وخلال جولة محاضرات ألقاها في الولايات المتحدة. شيئا فشيئا أصبحت القيادة القائمة على الكاريزما تتطلب توافر التمثيل والإجماع. على سبيل المثال، كان باستطاعة عالم

المناخ جايمس هانسن James Hansen أن يدعي أنه يتحدث باسم مهنته كلها عندما كان يُستدعى لحضور جلسات الاستماع في مجلس الشيوخ الأمريكي بشأن الاحتباس الحراري، وذلك خلال الصيف الحار الطويل للعام 1988، ومع اندلاع الحرائق في متنزه يلوستون الوطني Yellowstone National Park. وكان التباهي والاستعراض من علامات السلطة بالنسبة لكلا الرجلين، ولكن مرجعيتهما قد تغيرت. فقد أصبحت السياسة العلمية الجديدة مرتبطة بوجود الخبراء المتزايد في اللجان الاستشارية التي تتلقى الدعم من خلال التمويل الحكومي المتدفق نحو الأبحاث والمقالات الجوهرية متعددة المؤلفين بشأن الطبيعة أو العلم، والتي تحدد لنا كيف يجب أن نفهم الطريقة التي يسير بها هذا «الكوكب»، ومعه «البشرية».

إن ميزة الخبرة التجميعية، والتي تُوجت باللجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، والتي تأسست في العام 1988، تتمثل في عدم ارتباط إنتاجها بأسماء محددة. وهكذا يصبح مردود آلاف الأفراد المخلصين لعملية الإنتاج بمنزلة ضمان لدقتها. الواقع، قد يكون المردود النهائي المقبول سياسيا عبارة عن الرؤية المتوسطة لسلسلة السيناريوهات التي يقدمها مختلف المشاركين في هذا المردود، حيث تكون النتائج النهائية بعيدة نوعا ما عن النماذج أو البيانات التي يستعملها كل فرد على حدة. والمسؤولية الشخصية عن المردود النهائي تصبح مبهمة على نحو متزايد، نظرا إلى أن كل مشارك يسهم في «الإجماع العلمي». وتصبح البنية التحتية للتنبؤ (المؤسسات، المؤتمرات، تكنولوجيا الحاسوب، وما شابه ذلك) حاسمة في هذه العملية، مع أنها معرضة للخطأ في أي من المقاييس ومجموعات البيانات العديدة. ويستعمل الممارسون الشيفرة في النماذج التي قد يكون أصلها مبهما تماما، حيث يعتمدون على «المهارات الحِرَفِية» في ترجمة الملاحظات إلى مجموعة من البيانات العددية لتناسب النموذج. وبالنسبة إلى غير المختصين، قد يبدو أن هذه الممارسة «العادية» للعلم تتناقض مع مزايا كل من النمذجة والخبرة التجميعية.

كل هؤلاء الخبراء، وكل هذه المليارات من الدولارات، وكل هذه المؤسسات التي تغطي الكرة الأرضية، تشكل وزنا كبيرا يصعب على هذه الكلمة الصغيرة - البيئة - النهوض به. على رغم ذلك، فإن التاريخ الغريب الذي نسرده هنا

يكشف كيف مُكِّنت تلك الأمور من خلال هذه الكلمة وكيف يبدو أنها تعود حتما إلى هذه المؤسسات العالمية.

كانت الرؤية البيئية للعام 1948 أولا وقبل كل شيء نتيجة للخيال التكاملي، أي نتيجة للجمع بين مجموعة من القضايا والمشاكل القائمة ودمجها ضمن وحدات متكاملة جديدة ذات مغزى. أطلق فوغت ما يمكن أن يسمى «فهرس المشاكل البيئية الحديث». وقد ضم هذا الفهرس، على سبيل المثال لا الحصر، النمو السكاني (الذي كان يعتبر إلى حد كبير القضية الرقم واحد آنذاك)، وندرة المياه، وتآكل التربة، والإفراط في الاستهلاك، والرعي الجائر، والصيد الجائر، والآفات الزراعية، والمخلفات الصناعية، وتأخر إنتاجية التربة، وفقدان الأنواع. لم يكن أي من هذه القضايا جديدا كليا، ولكن دُمجت معا بطريقة تنم عن إدراك متفرد تماما للعالم، وهي طريقة في استخدام الحقائق العلمية لتأسيس ما يمكن تسميته «أجندة البقاء» survivalist agenda فكلمة «البقاء» survival في حد ذاتها مهمة - ليس فقط لأنها ظهرت في عنوان كتاب فوغت ولكن لأنها أيضا تثير لحظة تاريخية لبقاء في أعقاب أضخم حرب شهدها العالم. أصبح البقاء الآن يعكس صورة المأزق البشري نفسه. لم يعد الأمر يتعلق ببقاء الفرد أو الأمة أو نوع معين أو مكان يتمتع بجمال طبيعي - بل يمكن القول إن الأمر الذي كان على المحك هو بقاء البشرية في علاقتها المتشابكة والعميقة مع الطبيعة.

كانت «البيئة» عبارة عن مفهوم أزمة، وُلد نتيجة الإحساس بأولوية التعامل مع التحديات الاستثنائية التي تلوح في الأفق. ولكنها، للمفارقة، كانت أيضا عبارة عن مفهوم ترسخ خلال فترة إعادة البناء التي أعقبت الحرب، ولذلك كانت تمثل مفهوم زمن السلم. ثمة عهد جديد كان قيد التشكل. كانت الحرب شاملة وعالمية. وسيكون العالم الجديد أيضا ذا توجه عالمي، كما سينتقل تدريجيا إلى مرحلة ما بعد الاستعمار. في العام 1948، وفي أعقاب خطة الأمم المتحدة لتقسيم فلسطين، برزت حركة انفصالية واسعة بعد أن اكتسبت زخما في مختلف أرجاء الإمبراطوريات الأوروبية، حيث كانت الهند، التي قُسمت في العام 1947، قد شكلت سابقة في هذا الشأن. وفي غضون عقد ونيف، حصلت أغلب دول آسيا وأفريقيا على الاستقلال. كما سيكون هذا العالم معتمدا على الوقود الأحفوري. فقد أدت حقول النفط

الإيرانية دورا حاسما خلال الحرب. وفي العام 1947 اكتُشفت حقول النفط الكبيرة في السعودية. كانت رسالة فوغت تتسم بالتشاؤم في عصر كان متفائلا ومكلوما على حد السواء. لقد كان هذا الأمر يمثل نوعا من الانفصام المُدرج ضمن مفهوم البيئة، أو البقاء، وذلك توازيا مع الرسالة المعاصرة بشأن فضائل الطاقة الذرية ورذائلها.

مع الوقت، تشرب مفهوم البيئة طاقات عديد من الخيوط الفكرية والعلمية، وذلك بطريقة لم يضاهه بها أي مفهوم آخر. وكان المفهومان السابقان لها (وهما الحفاظ والحماية) قد وضعا أساسا مهما، في حين قدمت المفاهيم اللاحقة لها والتي نافستها على فضاء المفاهيم وتأثيرها (وهي الاستدامة، التحديث البيئي، خدمات النظام البيئي، الأنثروبوسين) إسهامات قيمة. ولكن لم يتمكن أي من هذه المفاهيم حتى الآن من إثبات أنه يتمتع بالمرونة والليونة الكافيتين للاضطلاع، على نحو بناء، بإخفاء التوترات والتناقضات الكامنة في أحدث حقبة للعلاقة بين الإنسان والطبيعة.

لم تكن البيئة هدفا سعى إليه أي شخص. فهي دخلت الكتابات التي ظهرت في العام 1948 على نحوٍ أشبه بالفيروس تقريبا، حيث تسربت إلى داخل محاضر الاجتماعات، والاتفاقات، والخطط، والمناشير. ولم تظهر في أي عنوان، كما لم يطلق أي شخص على نفسه هذا الاسم. لم يكن هناك مناصرون للبيئة يتسكعون أو يضطلعون بحملات، ولا إدارات للبيئة في المكاتب الحكومية، ولا مدارس أو معاهد للبيئة في الجامعات ومراكز البحوث. كانت ثورة «البيئة» - أي الثورة المفاهيمية، باعتبارها متمايزة عن التحول السياسي المرتبط بالحركات الاجتماعية البيئية والصراعات على البيئة - صامتة، وغير مرغوب فيها، وغير مرحب بها إلى حد كبير. وعلى رغم ذلك، لولاها، لسار العالم في اتجاهات أخرى. لقد ظهرت البيئة بقوة توحيدية جديدة. وكانت عبارة عن فكرة حان وقتها.

2

خبرة للمستقبل

رجل وامرأة واحدة

كان العالم (ولايزال) ممتلئا بالمؤتمرات والتجمعات الجادة، بعضها يجرؤ على التعامل مع العالم كله. ولكن لم يصل أي منها إلى مستوى الطموح الذي ميز مؤتمر «دور الإنسان في تغيير وجه الأرض» Man's Role in Changing the Face of the Earth كان هذا المؤتمر من بنات أفكار وليام ل. توماس William L. Thomas، مدير مؤسسة وينر غرين للبحث الأنثروبولوجي التي وفَّرت التمويل. وقد جند توماس ثلاثة من الأساتذة، الذين يتمتعون بتأثير هائل، لقيادة هذه الفعالية التي نُظمت في أواسط يونيو 1955 بفندق برينستون، نيوجيرزي. أشرف كل من الجغرافي كارل ساور Carl Sauer، وعالم الحشرات مارستن بايتس Marston Bates، والمؤرخ الموسوعي والفيلسوف ومنظر

«منذ البداية، نشأ توتر أساسي في خطاب البيئة؛ فقد كانت مصدرا لرفاه البشر (عبر الموارد الطبيعية)، وهذه قراءة اقتصادية، كما كانت هدفًا، أو متلقيًا، لسلبيات الفعل البشري»

التخطيط لويس مامفورد Lewis Mumford، وجميعهم أمريكيون، على مجموعة من الأكاديميين وصناع السياسات وشخصيات من قطاع الصناعة. جمع المؤتمر ثلاثة وسبعين باحثا قدموا معا أفكارا عظيمة لتلك الأوقات العصيبة، ولو أن ذلك حدث بين الطرقات الهادئة لمدينة تهتم بالعلم وذلك ضمن صالات وديعة ومكسوة بالخشب. كانت وتيرة المؤتمر بطيئة، ما أتاح الوقت الكافي للتفكير والتمدد على شرفات الفندق، والاستمتاع بالمناظر التي تبعث على الهدوء عبر مروج منظمة ومترامية الأطراف.

نُظم المؤتمر في ثلاثة أجزاء، تغطي الماضي والحاضر والمستقبل[1]. كان يتمحور حول الظاهرة الفريدة المتمثلة في «الإنسان». أُقيم ذلك الاجتماع بهدف إجراء نوعٍ من التدقيق في الكيفية التي شكلت بها البشرية عالمها ومسارها المستقبلي. ومن بين الثلاثة والسبعين مشاركا كانت هناك امرأة واحدة فقط، إنها عالمة الوراثة النباتية جاناكي أمال Janaki Ammal، التي كانت قد عادت أخيرا إلى تلك البلاد من بريطانيا بناء على دعوة من رئيس الوزراء جواهرلال نهرو Jawaharlal Nehru لقيادة المسح النباتي للهند. كان جميع المجتمعين تقريبا من الرجال الذين جاءوا لقول كلمتهم بشأن تأثير الإنسان.

ما نوع الخبرة التي كنا بحاجة إلى جمعها لكي نكتشف كيف كان «الإنسان» يؤثر في كوكب الأرض برمته، وذلك على نحو يغطي التاريخ الإنساني بأكمله؟ لو قسمنا الحضور الذين جمعهم ساور Sauer، وبايتس Bates، ومامفورد وفق اختصاصاتهم الأكاديمية، فإننا سنحصل على لمحة مبكرة عما كان يرى المنظمون أنه يشكل الخبرة «البيئية» في منتصف خمسينيات القرن العشرين. أو أننا، بعبارة أخرى، سنرى من كان يؤدي دورا نشطا في تحديد كيف ستتبلور فكرة «البيئة» ومن كان يدعي المعرفة بشأنها. كان 40 في المائة من الحضور مختصين في علوم الأرض، و28 في المائة في العلوم البيولوجية، و12 في المائة في العلوم الاجتماعية والإنسانية، و20 في المائة في المجالات التطبيقية مثل التخطيط. لقد كانوا عبارة عن مجموعة نخبوية تتكون في معظمها من علماء الطبيعة، إلى جانب قلة قليلة من علماء الاجتماع والإنسانيات. ومما لا شك فيه أن المنظمين، في اختيارهم لهذه التشكيلة الواسعة من العلماء على أمل الحصول على معلومات بشأن الكوكب بأكمله، كانوا يطمحون إلى توخي

أكبر قدر ممكن من الانتقائية والتنويع. ولكنهم كانوا قد حددوا اختياراتهم فيما يتعلق بالأشخاص الجديرين بالاهتمام. فهم ضمنيا، ومن خلال تفاعلهم، حددوا ما هي الحقائق التي ستُعتبر مهمة بخصوص «الوجه المتغير للأرض». بالطبع، كان هذا مجرد اجتماع واحد، وسيكون هناك عديد من الاجتماعات القادمة. كما لم تُحسم ماهية الخبرة البيئية على نحو دائم خلال تلك الأيام الممتعة من شهر يونيو. والنقطة التي يجب تذكرها هي أن الحقائق والمعرفة التي يُعتبر أن لها علاقة بـ «البيئة» شُكلت من خلال مثل هذه الاجتماعات.

لم يكن ذلك التجمع المتحمس والحيوي في فندق برينستون قد بدأ يحمل طابعا «بيئيا» واضحا بعد. فهذه الكلمة لم تُستخدم كثيرا، حيث كان النشطاء والمفكرون لايزالون يعتبرون أنفسهم «حُماة» conservationists، وليس «بيئيين» environmentalists وكنوعٍ من السلطة الروحية، استحضر المنظمون جورج بيركينز مارش George Perkins Marsh، الكاتب والديبلوماسي الأمريكي، الذي أصدر كتابه المؤثر «الإنسان والطبيعة؛ أو، الجغرافيا الطبيعية كما غيرها الفعل البشري» في العام 1864. وقد أصبح كتاب مارش هذا بمنزلة حجر الأساس بالنسبة إلى أولئك الذين يرون أن السلوك البشري يضر بالبيئة (وهو مصطلح لم يستعمله). قدم الكتاب سردية تتمحور حول أن «الإنسان» كان ماضيا في طريقه نحو الكارثة إن لم يغيِّر أساليبه، وهي قصة غالبا ما يسميها المؤرخون «انحرافية» declensionist ومن بين الأمور التي كانت تشكل الشغل الشاغل لدى مارش هي تلف التربة، التي تُعتبر عماد الزراعة والحضارة. كان هذا الكتاب يُعتبر في مصاف الكتابات الأخرى التي ظهرت في القرن التاسع عشر والتي ربطت بوضوح بين مصير الحضارات وطريقة إدارتها للتربة[2]. كانت الطبيعة، التي طالما أرهبت الإنسان العاقل Homo sapiens وحددت شكل تطوره الطويل، قد بدأت تتحول إلى مصدر للأدلة التي تشير إلى أن الإنسان لم يكن على ما يرام. وبعد مضي قرابة القرن على تأليف مارش لهذا الكتاب، كانت فكرة وجود مشكلة في العلاقة بين البشر والطبيعة قد بدأت تتحول إلى قصة عن البيئة.

والنمو المفاجئ لحركة حماية البيئة كظاهرة اجتماعية وسياسية وإعلامية في ستينيات وسبعينيات القرن العشرين لم يظهر من فراغ، كأن الغشاوة قد سقطت

عن أعين جيل بأكمله. فقد كان هناك (على الأقل) قرن كامل مُهدت خلاله الساحة وطُورت اللغة التي يستطيع نشطاء الجيل الذي وُلد في أعقاب الحرب العالمية الثانية استخدامها للتعبير عن مخاوفهم. ولكن بخلاف العمل الذي قدمه مارش، فإن رؤية فرد واحد متعدد المعارف لم تعد كافية لفهم ما كان يحدث للعالم. فقد كانت البيئة في حاجة إلى ما هو أكثر من ذلك: كانت تحتاج إلى مجموعة من الخبراء، أو إلى فريق. وتاريخ الكلمة هو أيضا تاريخ التحول من العبقري المتفرد في دراسته إلى العمل الذي يتطلب المؤتمرات والمؤسسات، والعمل الجماعي الكبير.

مصطلح البيئة قبل البيئة

استُعيرت كلمة البيئة من اللغة الفرنسية إلى الإنجليزية في العام 1827 من قبل الأديب توماس كارلايل (1795-1881). ومن المفارقات، ونظرا إلى وجود مخاوف من تزايد أعداد البشر إلى مستويات خطيرة وذلك وفقا لما أعرب عنه بعض الكُتاب من أمثال ويليام فُوغت، أن كارلايل وظف مفهوم البيئة لفهم الطابع المتفرد، وغير القابل للتكرار، لدى كبار المفكرين. ولم تكن المشكلة تتمثل في التنبؤ بـ «الإنسان» أو تقييدُه على نحو جماعي أو بوصفه مجموعة كاملة من السكان، بل كانت تتمثل في تفسير عبقريته المتفردة. وقد استخدم كارلايل هذا المصطلح بالطريقة الكلاسيكية نفسها التي استُخدم بها مصطلح «البيئة» في ذلك القرن قبل ظهور مفهوم البيئة. فقد استُخدم لوصف تلك الظروف الخارجية التي تشكل الهدف الحقيقي للدراسة أو القصة - وهذا الهدف كان في أغلب الأحيان عبارة عن فرد واحد، ثم أصبح فيما بعد يتمثل في النوع، أو الدولة، أو العرق. وكان هذا الأمر لايزال في أوجه خلال ثلاثينيات القرن العشرين عندما أصدر إيزايا برلين Isaiah Berlin كتاب «كارل ماركس: حياته وبيئته» Karl Marx: His Life and Environment، وهو كتاب لن يحمل بالتأكيد مثل هذا العنوان الفرعي اليوم[3].

كيف إذن انتقلنا من كلمة تُستخدم لتفسير حياة فرد واحد ويستخدمها أحد كبار كتّاب المقالات والسيرة للتعبير عن أفكاره الفردية إلى عالم المؤتمرات و«الخبرة المجمعة» والبيئة باعتبارها اسما لكل الأشياء المترابطة على هذا الكوكب؟ كان هذا تحولا هائلا. بيد أنه استغرق وقتا ومر بمرحلتين مهمتين ومختلفتين نوعا ما.

في الحقيقة، كان لاستخدام كارلايل لهذه الكلمة تأثير ضعيف في البداية. وكانت جريدة «تايمز» Times اللندنية، وهي الجريدة اليومية الرائدة في بريطانيا، قد استخدمت هذه الكلمة مرة واحدة فقط خلال فترة أربعينيات القرن التاسع عشر بأكملها. وفي خمسينيات القرن التاسع عشر، لم يكن حالها أفضل. بعد ذلك بدأت الأمور تتغير. ولكن المروج الحقيقي لهذا المصطلح، سواء داخل عالم الدراسات الأكاديمية أو خارجه، لم يكن كارلايل، بل كان هربرت سبنسر Herbert Spencer.

وُلد سبنسر في العام 1820 ضمن وسط اجتماعي مماثل، وإن كان أقل شهرة، مقارنة بالوسط الذي ترعرع فيه تشارلز داروين Charles Darwin، المفكر الفكتوري، وصاحب نظرية التطور والصيت الأكبر - حيث كان كلاهما ينتمي إلى الطبقات الاجتماعية الراديكالية الميسورة في منطقة ميدلاندز Midlands الصناعية. كان سبنسر مفكرا ديناميكيا، وطموحا، وقويا، وخفيف الحركة، بل ربما كان خفيف الحركة لدرجة أنه لم يترك أي أثر لدليل واضح بما فيه الكفاية في نقاشاته بالنسبة إلى عديد من مفكري القرن العشرين، ولذلك أفل نجمه بسرعة بعد موته. وقد أفل نجمه أكثر عندما لاحظت الأجيال اللاحقة وجود مضامين تشير إلى العنصرية وتحسين النسل في جزء كبير من نتاجه الفكري. ولكنه كان مؤثرا جدا في زمنه، نظرا إلى كونه يُعتبر شخصية ساحرة في مجال الفكر التطوري وعلم الاجتماع وعلم النفس والاقتصاد السياسي. بالنسبة إلى سبنسر، «التقدم... ليس عرضيا، ولكنه ضرورة. والحضارة ليست مصطنعة، بل هي جزء من الطبيعة، ومنسجمة بالكامل مع تطور الجنين أو تفتح الزهرة»[(4)].

انتقل سبنسر إلى لندن في أربعينيات القرن التاسع عشر ودخل النقاشات الدائرة آنذاك بشأن الاقتصاد السياسي، حيث عمل لمصلحة مجلة «ذي إيكونومست» The Economist التي كانت قد تأسست أخيرا. في منتصف القرن التاسع عشر كان هذا العالَم الفكري بقيادة جون ستيوارت ميل John Stuart Mill، الذي كان فكره الاقتصادي والليبرالي مشبعا على نحو عميق باهتمامه بعلم النفس. وكما كان دارجا تماما في الوسط الاقتصادي آنذاك، ولكن نُسي إلى حد كبير في القرن العشرين، فإن المفكرين الذين يتبعون هذا التقليد كانوا ينظرون إلى الاقتصاد السياسي باعتباره جزءا لا يتجزأ من أنماط السلوك الاجتماعي والعمليات

السيكولوجية. وهكذا كان على منظر المجتمع أن يكون منظرا للعقل، وبما أن العقل كان يتشكل من خلال العمليات الفسيولوجية، فإنه كان يتعين على البيولوجيا أن تؤدي دورا بارزا - وفق سبنسر.

في كتابه الأول «الإستاتيكا الاجتماعية» Social Statics، الصادر في العام 1851، قدم سبنسر العالَم على أنه يتحول باستمرار، بوصفه مكانا ديناميكيا يتمتع بوحدة جوهرية من العمليات الطبيعية والاجتماعية «كل عصر، وكل أمة، وكل مناخ يقدم صيغة معدلة عن البشرية؛ وفي كل الأزمنة، وبين كل الشعوب، ثمة كمية من التغيير التي تجري على نطاق أوسع أو أصغر... وينتج كل الشر من عدم تأقلم تكوين المرء مع الشروط المحيطة. هذا ينطبق على كل شيء ينبض بالحياة... وهذه العبارة لا تنطبق حصرا على الشر المادي، بل هي تشمل أيضا الشر المعنوي»[5]. كان سبنسر يمتلك رؤية تطورية عميقة للعالم. في العام 1851 كان لايزال يستخدم كلمة قديمة توحد بين «شروط الحياة الخارجية» وهي: المناخ. ولكن في الوقت الذي كانت فيه النقاشات بشأن تغير المناخ بارزة تماما في بعض الأحيان خلال القرن الثامن عشر وبدايات القرن التاسع عشر، فإنها لم تكن متوافقة مع العالم المضطرب الذي تخيله سبنسر. فقد تأثر بعمق بعلم الأجنة للعالم الألماني الإستوني كارل إيرنست فون بير Karl Ernst von Baer، كما تأثر بنظريات توماس مالثوس Thomas Malthus مثلما فعل داروين (انظر الفصل الثالث)، وتأثر أيضا بأفكار الاقتصاد السياسي الليبرالي، وبنظرية التطور لعالم الطبيعة الفرنسي جان بابتيست لامارك Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) ونتيجة لتأثره بنظريات لامارك، التي تقول إن الخصائص التي تُطوَّر خلال حياة الفرد قد تنتقل إلى أحفاده أو أحفادها، رأى سبنسر أن كلا من العمليات الطبيعية والاجتماعية تعزز «الصلاحية fitness» وتوجهها نحو الكمال. وهكذا فإنه بقي مشككا في مفهوم الاصطفاء الطبيعي عند داروين (كما فعل آخرون كُثر) وفي مفهوم أن الاختلاف العشوائي وحده هو الذي يستطيع تحويل الأنواع وتحديد «الصلاحية» في الصراع من أجل الوجود[6].

بالنسبة إلى سبنسر، كان فهم المجتمع يمثل نوعا من «الفسيولوجيا المتعالية» transcendental physiology، التي يعتبر فيها المجتمع نفسه بمنزلة «الكائن الاجتماعي» social organism كما كتب في العام 1857. بالطبع، إن الفكرة القائلة

إنه يمكن دراسة المجتمع البشري والعمليات الاجتماعية باستخدام التقنيات نفسها وضمن الإطار التفسيري ذاته كانت بالكاد فكرة جديدة ولكنها نادرا ما كانت تُزود بطريقة تحليل مقنعة(7).

لم يوفر عمل سبنسر، في النهاية، طريقة موحدة أو معتمدة عالميا. ولكن هذا الطموح والاستقبال الكبير جدا لنظريته التطورية سهلا انتشار مصطلح البيئة. وقد أدى هذا الأمر إلى إلصاق عديد من المعاني بتلك الكلمة، ما فسح المجال لاستقبال واسع لاستخدامها في النصف الثاني من القرن العشرين. لم يكن الأمر بمنزلة حدث مفاجئ، بل كان الجميع يعتقد أنه قد سبق له أن تعامل مع هذا المصطلح.

يستخدم سبنسر، وفق ما اكتشفنا، كلمة البيئة للمرة الأولى في أعماله المنشورة في الصفحة 194 من كتابه الهائل «مبادئ علم النفس» Principles of Psychology (1855)، الذي يُعتبر كتابا مهما على رغم سوء الاستقبال الذي حظي به. فالبيئة هي ببساطة مصدر المحفزات التي تنتج المؤثرات الحسية في العقل: «تلك الخصائص التي تتمتع بها الأشياء التي نعرفها كالذوق والروائح والألوان ودرجات الحرارة والأصوات هي مؤثرات تُنتج بداخلنا من خلال قوى موجودة في البيئة». وهذا بمنزلة كشف جديد. فالبيئة ليست شيئا، بل هي ما يحسه الجسد أو العقل على أنه «الظروف الخارجية»(8) التي تؤثر فيه. وهكذا فإنه من الممكن إعادة قياس هذا المفهوم لوصف العلاقات التي تقود التطور لدى الأنواع أو المجتمعات التي وصفها سبنسر في كتاب «الإستاتيكا الاجتماعية». والسبب الأول لشهرته يعود إلى ما قدمه في علم الاجتماع، حيث إن تطبيق كلمة البيئة في هذا المجال هو الذي جعلها تتسع لتشمل المفاهيم التي كان قد كونها بشأن «القوانين الكونية» التي كانت تقود الطبيعة والمجتمع. في كتاب «مبادئ علم النفس» كتب «وعلى... الظروف، سواء غير العضوية أو العضوية، التي تميز البيئة، تتوقف بالدرجة الأولى إمكانية التطور الاجتماعي». ولكن بعد ذلك يتعين على المرء أن يضع في الاعتبار العوامل «التي يأتي بها التطور الاجتماعي نفسه» مثل «التحولات التدريجية للبيئة... التي تحدثها أفعال المجتمعات»، والتي تفضي إلى تغير المناخ، وإزالة الغابات، وحركة الأنواع المقصودة وغير المقصودة، وتصريف المياه، لكن في الوقت الذي قد تبدو فيه استعمالات سبنسر هنا حديثة على نحو لافت، فإن البيئة تبقى مجرد اسم

للائحة من الصفات التي يخضع لها مجتمع قيد التطور، فهي ليست نظاما متكاملا، حالها في ذلك حال ما أسماه سبنسر «البيئة فائقة العضوية»، أي «تلك المجتمعات المتجاورة التي كانت هذه البيئة تدخل معها في صراع لأجل الوجود»، حيث كان هذا الصراع بدوره يحدد الشكل الدقيق لحكومة أي مجتمع[9].

يُذْكَر إرث سبنسر بالدرجة الأولى في مجال علم الاجتماع وما عُرف لاحقا باسم سياسة «الداروينية الاجتماعية»، وهكذا فهو عموما لا يُتذكر على سبيل التعاطف. والاستنتاج القاسي الذي توصل إليه عبر اعتقاده بإمكانية بلوغ الكمال من خلال التكيف، الذي يفضي إلى تحسن الصلاحية في العالم الديناميكي، كان يتمثل في الإصرار على اقتصاديات العمل الحر وتوفير الحد الأدنى من الرفاهية. وأي شيء آخر كان يمثل انتهاكا للممارسة الحرة للقدرات المطلوبة لإنتاج الصلاحية. واعتمادا على إلهامه المستمد من علم الأجنة، فقد اعتبر أن عمليات «التفاضل» **differentiation** وظهور التغاير **heterogeneity** من خلال التجانس **homogeneity** تشكل ميزة أولية للتطور التدريجي. ثم طبق هذا الأمر، على نحو غير متقن، على النظريات العنصرية التي كانت سائدة آنذاك، معتبرا أن التطور الاجتماعي ونشوء الأنواع يشكلان أساسا وجهين لعملة واحدة؛ فقد كان رجال الأدغال مماثلين لوحيدات الخلية **protozoa**، والسكان الأصليون مشابهين للسلائل المرجانية **polyps**، والأمم القبلية مطابقة للعدار **hydra**، والمجتمعات التجارية الأولى موازية للحلقيات **annulosa** أو القشريات **crustacea**، وهلم جرا[10].

يكمن إرث سبنسر في هذا العرض التاريخي في استخدام كلمة البيئة وأيضا في عادات التفكير التي سادت بين الأجيال اللاحقة من المؤلفين، الذين كانوا يقلدونه باعتباره المعلم، فيتنقلون بسهولة - وأحيانا على نحو سطحي إلى حد ما - بين علم الأحياء، وعلم النفس، وعلم الاجتماع. فالكتاب الكلاسيكي الإنجليزي الذي ظهر في العام 1933 بعنوان «الثقافة والبيئة» **Culture and Environment** للناقدين الأدبيين إف. أر. ليفيس **F. R. Leavis** ودنيس طومبسون **Denys Thompson** قارب كلمة البيئة باتباع التقليد الذي كان يستند إلى رؤية كارلايل للسيرة الذاتية، وذلك باعتبارها الشروط التي شكّلت «تدريب الذوق والإحساس» (وفق رأيهما). ولكنهما استندا أيضا إلى الرؤية التي تعتبر البيئة بمنزلة غلاف لطريقة الحياة بأكملها.

كان الكتاب الإنجليز يكثرون في الواقع من استخدام مصطلح البيئة في إشارة إلى كتابات هاردي خلال العقدين الثاني والثالث من القرن العشرين، وذلك ضمن سياق تناولهم موضوع الكتابة التي تمزج بين الشخصية والطبيعة المحيطة[11]. وهاردي نفسه نادرا ما استخدم هذا المصطلح، حيث كان يستخدمه عادة فقط على نحو عام للإشارة إلى الشيء الذي يشكل «الشخصية»[12]. وقد قارن ليفيس وطومبسون الجهود التي بذلاها كباحثين بما تنطوي عليه الحداثة من نشازٍ مؤذٍ، وفق رأيهما، حيث تحدثا عن «التأثيرات المضادة الكثيرة - في الأفلام والصحف، والإعلانات - بل في العالم بأسره باستثناء الصف الدراسي». وكتبا عن «القبح الفاجر واللامبالي... لبلدات وضواحي ومنازل إنجلترا الحديثة» باعتبارها تشكل إهانة لـ«البيئة الطبيعية». كانا يعتقدان أن «القبح» كان من أبرز سمات البيئة الحديثة، التي قارناها بـ«المجتمع العضوي» المتواري، الذي أخذ معه قبل أن يرحل «بساطة البشر وتلقائيتهم»[13].

وباعتبار هذا الكلام يصور التغييرات المصاحبة للتحول الصناعي، فهو من دون شك لم يكن يتعدى كونه مجرد تنميط اعتباطي، ولكنه كان يعبر عن إحساس موجود بكثرة في القرن العشرين؛ وهو أننا بالكاد نستطيع نطق كلمة الطبيعة من دون إثارة نوعٍ من الحنين إلى الماضي، أو استحضار رواية عن خسارة شيء، أما كلمة البيئة فهي أقرب إلى كونها بيانا للحقيقة. وهذا الأمر مهد الطريق أيضا لاستقبال فكرة جديدة عن البيئة بعد العام 1948.

يمكن العثور على التقليد «الجغرافي» و«المُشَكِّل للشخصية» في العمل الأكاديمي للجغرافية الأمريكية إلين تشرشيل سمبل Ellen Churchill Semple والجغرافي الأسترالي توماس غريفيث تايلور T. Griffith Taylor (مؤلف «البيئة والأمة» في العام 1936)، وكلاهما مدافع عما نسميه اليوم الحتمية البيئية environmental determinism من منظور المستعمرات. ولطالما أثارت تجربة التوسع الاستعماري والمواجهة الإثنوغرافية أسئلة بشأن ما إذا كان اختلاف الجغرافيا ينتج أنواعا مختلفة من الشعوب[14]. واعتمدا أيضا على التقاليد الإثنوغرافية والجغرافية، مثل كتابات المفكرين الألمانيين، اللذين ينتميان إلى القرن التاسع عشر، فيلهلم ريل Wilhelm Riehl وفريدريك راتزل Friedrich Ratzel (تدرب هذا الأخير كعالم حيوان واهتم بتشارلز داروين وإيرنست هاكَل). وفي الترجمات الإنجليزية الاستعادية التي ظهرت

في القرن العشرين لأعمال هذين الكاتبين الألمانيين تُستخدم أحيانا كلمة البيئة، علما بأنهما لم يستخدما مثل هذا المصطلح على نحوٍ متسق، والكلمة الألمانية الحديثة (Umwelt) لم تكن قد اكتسبت بعد معناها الحديث كترجمة لكلمة البيئة. لقد فسَّر هذان الجغرافيان الألمانيان المجتمع الريفي العضوي من خلال ارتباطه بالأرض واعتبرا أن انتشار المدن يؤدي إلى قطع تلك الروابط.

كانت هذه الأعمال تُقرأ على نطاق واسع ولكنها كانت في أغلب الأحيان تتمتع بخصوصية إلى حد ما. فهي كانت تشير إلى مزاج عام مؤيد لنظرية التطور، وليس إلى بزوغ مجال معرفي جديد مرتبط بهذا المصطلح، والذي توجد له مؤتمرات وأقسام وجيوش خاصة من الباحثين الذين يتبادلون الإحالات المرجعية. على رغم ذلك وسط هذه المعمعة اكتسبت كلمة «بيئي» أهمية متزايدة ضمن علم البيئة الناشئ. فقد اعتمد علماء البيئة البارزون الأوائل في أمريكا، مثل ستيفن فوربس Stephen Forbes (1844-1930) وفريدريك كليمنتز (1874-1945) Frederic Clements، على نحو مباشر على أفكار هيربرت سبنسر في صياغة أفكارهم عن المجتمع الشامل للأنواع، على رغم أنه، كما سنرى في الفصل الرابع، لم تكن هناك طريقة واحدة لتطبيق علم البيئة[15]. وعلى رغم ذلك، ولمدة طويلة (كما الآن) استُخدمت كلمة البيئة بمعنى «المحيط». ركز أغلب علماء البيئة على نحو محدود على فسيولوجيا نباتات معينة أو على مجموعات صغيرة منها. فالرؤية التي توصل إليها علم البيئة - وهي أن هذا المحيط قد يشكل نوعا ما جزءا من كل مترابط أو نظام مترابط - لم تظهر إلا على نحو بطيء. كانت الرواية تتمحور حول ما فعلته البيئة ببطل القصة (سواء كان بشريا أو غير بشري)، ولم تكن البيئة مثيرة للاهتمام إلا بقدر الآثار التي كانت تحدثها داخل البطل. لم تكن هناك أي قصة تُحكى عن البيئة. وهذا كامن في التاريخ المبكر لعلم البيئة. على سبيل المثال لا الحصر، كتب ويليام هـ. هاول William H. Howell في العام 1906 عن كيف «يجب إدراج ردود الأفعال المختلفة والمهمة بين الكائن الحي والبيئة ضمن علم البيئة». ومثل هاكَل Haeckel، الألماني متعدد المعارف الذي صاغ مصطلح «علم البيئة Ökologie » في العام 1866، كان هاول يكتب عن العلاقة بين الفسيولوجيا وعلم البيئة، حيث كانت «البيئة» مثيرة للاهتمام نظرا إلى الضوء الذي تسلطه على الأسئلة الفسيولوجية[16].

سعى سبنسر إلى الجمع بين التفكير عن المجتمع والطبيعة، وكانت مقاربة حاول عدد من الآخرين محاكاتها. كان واحد من هؤلاء عالم النبات الأمريكي، ليستر فرانك وورد Lester Frank Ward، الذي ركز على الديناميات المضطربة لرؤية سبنسر. وفي العام 1876 استعملها لمهاجمة المفاهيم التي تقول إن توزيع النباتات والحيوانات كان مستقرا وثابتا. بالنسبة إلى وورد، كان التطور عبارة عن صراع على مكان كان لكل نوع فيه «طاقة كامنة تتجاوز الشروط المتعاقد عليها والمفروضة عليه من قبل بيئته، فضلا على أنها غير متوافقة على الإطلاق مع تلك البيئة». هنا لم تكن «البيئة» قيدا ولكنها كانت بمنزلة التحدي الذي كان التقدم يواجهه ويختبر نفسه تجاهه[17]. وسيتبع وورد لاحقا مسار سبنسر، علما بأنه لن يتبع استنتاجاته، وذلك من خلال التحول إلى شخصية رائدة في علم الاجتماع الأمريكي.

وثمة كاتب آخر مؤثر بعمق وهو البروفسور في جامعة كامبريدج ألفرد مارشال Alfred Marshall (1924-1842)، الذي يعد واحدا من الشخصيات المهمة في تشكيل علم الاقتصاد الحديث. كان مصمما على إعادة تشكيل موضوعه كعلم قائم بحد ذاته واعتبر نظرية التطور إطارا يمكن بفضله فهم التطور الاقتصادي عبر الزمن. وقد استخدم مارشال مصطلح «البيئة» على نحو متكرر وشبه دائم كاستعارة مستقاة من الفكر التطوري عند سبنسر، ولكن أيضا كمحاولة لترجمة المصطلح الألماني Konjunctur والذي يعني «الاقتصاد»[18]. كما استخدم المنظِّر الأمريكي ثورستاين فيبلَن Thorstein Veblen مصطلح «البيئة» أحيانا كثيرة في كتابه الشهير «نظرية الطبقة المُترفة» Theory of the Leisure Class، وهو كتاب عن الحدود بين علم الاجتماع وعلم الاقتصاد. وكان فيبلَن يلجأ أحيانا وعلى نحو مباشر إلى استخدام مارشال كسياق فيما أسماه «الصراع من أجل الوجود» للأشكال الاجتماعية والتجارية. كان فيبلَن منخرطا في نقاشات متواصلة خلال أواخر القرن التاسع عشر بين الداروينيين Darwinists واللاماركيين Lamarckians بشأن نظرية التطور. ولكن فيبلَن رفض إمكانية حدوث تطور جسدي بشري ضمن جدول زمني تاريخي قصير، أما سبنسر فقد رأى أن ذلك ممكن مع تطور الأشكال الاجتماعية. وبدلا من ذلك، ركز فيبلَن فكرته عن التحول التطوري على المؤسسات التي عملت باعتبارها «بيئة اجتماعية» على

تشكيل العادة، وكان ذلك على الأرجح نتيجة تأثره بعالم الأحياء البريطاني س. ل. مورغن[19]. في كل استخداماته في ذلك الوقت، كان مصطلح «البيئة» يحمل معنى أن الحياة الداخلية كانت أسيرة القوى الخارجية. كانت البيئة إذن ذلك الجزء من العالم الخارجي الذي أصبح داخليا لأنه ينتج آثارا دائمة على الحياة الجسدية أو الذهنية؛ وقد عُبِّر عن ذلك خلال إحدى المحاضرات التي قُدمت في مؤتمر التوحيديين Unitarian conference للعام 1866، والتي جاء فيها: «وهكذا يصبح من المؤكد أخلاقيا، في نهاية المطاف، أن الحقائق العظيمة والعامة والدائمة وفائقة الأهمية في البيئة ستنتج داخل الكائنات الحية انطباعات عميقة ودائمة لدرجة أنها تميل إلى أن تكون فطرية وفورية»[20].

العودة إلى صحيفة «تايمز» اللندنية قد تساعدنا في قياس بعض من الشعبية الجديدة لهذه الكلمة. فكلمة «البيئة» التي استُخدمت بمعدل مرة واحدة في العقد، خلال أربعينيات وخمسينيات القرن التاسع عشر، كانت بالكاد أفضل حالا خلال ستينيات القرن التاسع عشر، حيث ظهرت ست مرات فقط. وبحلول ثمانينيات القرن التاسع عشر وصل الاستخدام إلى 115 مرة، أما في العقد الأول من القرن العشرين فبلغ 733 مرة. والآن قد يتوقع المرء أن القراء باتوا يألفون هذه الكلمة على نطاق أوسع. فقد وصل ذكرها إلى 1455 مرة في عشرينيات القرن العشرين، وهو مستوى بقي نوعا ما مستقرا حتى ستينيات القرن العشرين عندما وصل ذكر الكلمة إلى 4746 مرة (طبعا، خلال كل هذه الحقبة كانت الجرائد تكبر أيضا). يمكننا القول إن كل هذه الاستخدامات كانت «فردية» بمعنى أن كل مؤلف كان يستخدم هذه الكلمة بطريقة مختلفة، وكذلك بمعنى أن البيئة التي تُوصف كانت بيئة لشيء خاص. على رغم ذلك، في الوقت نفسه، أدرك عدد من المفكرين في هذا الوقت الفائدة من تلك الفكرة. كانت مفهوما يمكنك الحديث عنه مع أناس في مجالات عمل مختلفة وبعيدة بعضها عن بعض. وكانت أيضا مفهوما يتمتع بقيمة كبيرة بين أولئك الذين سعوا إلى الجمع بين الأفكار بشأن المجالين الاجتماعي والطبيعي. وقد شكل ذلك أرضية مهمة لما سيأتي لاحقا: أولا تشارك المعرفة بين مختلف الخبراء، ومن ثم محاولات إحداث خبرة كانت متكاملة تماما.

سياسة ما هو غير سياسي

لم يكن فوغت وحيدا. فقد كانت إعادة البناء في أعقاب الحرب فترة محمومة بالنسبة إلى بناء المؤسسات والفلسفات والتفكير على مستوى عالمي. وشهد العام 1948 تأسيس ما يمكن القول إنها أول منظمة بيئية، وهي الاتحاد العالمي لحماية الطبيعة International Union for the Protection of Nature. كما صِيغت في تلك السنة فكرة فرض قيود واضحة ومطلقة على الموارد الأساسية، وهو ما سيُصور لاحقا من خلال بعض العبارات مثل «ذروة النفط» peak oil[21] من ناحية أخرى، كان العام 1948 عام تطبيق «الخطة الكبيرة لتحويل الطبيعة» لجوزيف ستالين في الاتحاد السوفييتي، والتي جاءت استجابة لكارثة الجفاف التي وقعت في العامين 1946 و1947 والمجاعة التي تمخضت عنها والتي أدت إلى وفاة نصف مليون شخص. وفي نهاية المطاف أدت سلسلة مشاريع السدود والري، التي صُممت لحماية مستقبل الزراعة على السهوب والسهول الروسية، إلى إحداث خراب جديد، بما في ذلك جفاف بحر الآرال Aral Sea[22].

أشار البرنامج السوفييتي، الذي صيغ على غرار الاستجابة الأمريكية الأكثر تواضعا للكساد الاقتصادي Depression وحوض العواصف الغبارية Dust Bowl في ثلاثينيات القرن العشرين، إلى أن التفكير السائد في الشرق، وكذلك في الغرب، كان موجها نحو بناء طبيعة مهيأة للعمل من أجل فائدة البشر عوضا عن حماية وإدارة طبيعة تحت التهديد. وهكذا حُولت الطبيعة فيما بعد على نحو أسرع من أي وقت مضى من خلال التوسع العمراني السريع في المدن والضواحي، وعبر ظهور السيارات وناقلات الديزل، وأيضا من خلال الوصول إلى مستوى غير مسبوق من النمو الاقتصادي والجهود المبذولة نحو التطور الاقتصادي في «الجنوب»، الذي كان يشهد استقلالا سريعا عن الاستعمار، وذلك على أيدي الكتلتين الرأسمالية والشيوعية في «الشمال». وسيُصطلح على هذا الجنوب العالمي عاجلا بالعالم الثالث. وأصبحت البيئة مفهوما مضادا لعدد من نتائج هذا النوع من التحديث السائد، كما أصبحت في وقت لاحق بمنزلة صرخة للم الشعث بالنسبة إلى أولئك الذين عملوا محليا على مقاومة التطورات، التي كانت تفرض في الأغلب من قبل جهات خارجية، بما يترتب على ذلك من آثار اجتماعية وبيئية رئيسة. ولكن في البداية، لم يكن إقحام البيئة في

السياسة نابعا من موقف مهمش. بالأحرى، كان هذا الأمر يدغدغ على نحو مباشر مشاعر المؤسسة العلمية والسياسية وأصبح على الفور قضية رئيسة لتلك النخب.

من ناحية، كانت إعادة بناء العالم، الذي مزقته الحرب، عملية مباشرة بكل ما للكلمة من معنى. فالمنازل والطرق والسكك الحديد والمعامل ومرافق الكهرباء والصرف الصحي والبنى التحتية الأخرى كان لا بد من بنائها وترميمها واستبدالها. وكان من الضروري تحويل اقتصاد الحرب إلى اقتصاد للسلام. ومثل اقتصاد الحرب، الذي خلق مستوى غير مسبوق من الانخراط العلمي في الحكومة، كان نظام ما بعد الحرب في حاجة إلى أعداد كبيرة من الخبراء، الذين يعملون معا. كانت هناك حاجة إلى كوادر لتسيير الشركات والمؤسسات والمكاتب الحكومية والإدارات المحلية.

في خضم هذه المجهودات الوطنية، تعهدت الأمم المتحدة، حديثة التشكل، العمل على «الحفاظ على الموارد والانتفاع بها». وجاءت المبادرة الرسمية من قبل الرئيس هاري ترومان من خلال ممثل الولايات المتحدة في المجلس الاجتماعي والاقتصادي للأمم المتحدة في سبتمبر 1946. في العام 1948 نضجت الاستعدادات بما يكفي في الأمم المتحدة لإصدار مذكرة من سبع صفحات مع وصف الخلفية والأساس المنطقي والتصميم العام للمؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة United Nations Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources (UNSCCUR). وأشار الرئيس ترومان إلى أن الموارد الطبيعية برهنت على أهميتها الحاسمة خلال الحرب ويمكن اعتبارها سببا رئيسا في الصراع: «إن الخوف الحقيقي أو المبالغ فيه من نقص الموارد وتراجع مستويات العيش قد ورَّط في الماضي بعض الدول في الحرب... وقد يصبح الحفاظ على الموارد أساسا رئيسا للسلام»[23].

كان هناك اتفاق سائد على أن الموارد الطبيعية مهمة بالنسبة إلى المجهود الحربي، وأن الحرب نفسها هي التي دمَّرت تلك الموارد في أماكن عديدة. ولمعالجة توافر الموارد عبر العالم، وضع ترومان تصورا يتمثل في «تبادل التفكير والتجربة» بين الخبراء الذين «لن يمثلوا بالضرورة آراء حكومات بلدانهم، ولكن سيُختَارون لتغطية المواضيع التي تقع ضمن اختصاصهم اعتمادا على تجاربهم ودراساتهم الفردية»[24]. كما تطرق برنامج المؤتمر المزمع إقامته إلى المحافظة على الطبيعة. الواقع، انعكست

هذه الخطوط الفكرية المتوازية في مؤتمرين نُظما في مكانين متجاورين، وكلاهما تحت رعاية الأمم المتحدة. وجرت جدولة الجلسات لتمكين الوفود المشاركة في المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة من حضور مؤتمر آخر أُقيم في الوقت نفسه بشأن الحفاظ على الطبيعة، تحت اسم المؤتمر التقني الدولي لحماية الطبيعة International Technical Conference on the Protection of Nature (ITCPN)، نظمته منظمة الأمم المتحدة للثقافة والعلوم والتربية. لقد ظهر مسبقا اختلاف بين الحفاظ على الطبيعة كمورد والحفاظ على الطبيعة لأجل الطبيعة. وهذا عكس انقساما قديما، يُفهم في الولايات المتحدة على أنه الفرق بين الحفاظ الذي يضمن توافر موارد كافية للاقتصاد والحماية التي تعتني بكنوز الطبيعة ومعالمها. في الوقت نفسه، كانت الروابط واضحة، وإلى حد ما أشرك المؤتمر الأشخاص أنفسهم.

كان المؤتمر الموازي نتيجة لقرار من اليونسكو بتفويض منظمة جديدة، وهي الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة International Union for the Protection of Nature، خلال لقاء أُقيم في أكتوبر من العام 1948 في منطقة فونتينبلو بفرنسا[25]. وقد نصت الفقرة الافتتاحية الخاصة بمهمة هذه المنظمة الجديدة على ما يلي: «يمكن تعريف مصطلح «حماية الطبيعة» على أنه الحفاظ على المجتمع الحيوي للعالم بأسره، أو البيئة الطبيعية للإنسان، والتي تضم الموارد الطبيعية المتجددة للأرض التي تتكون منها، ومؤسسة الحضارة الإنسانية»[26].

لم يكن «التفكير على مستوى عالمي» أمرا جديدا على الإطلاق. وقد سبق لمؤرخ الطبيعة الفرنسي جورج-لويس لوكليرك Georges-Louis Leclerc، المعروف غالبا بلقبه، الكونت دي بوفون (1707-1788) the Comte de Buffon، أن تحدث بإسهاب خلال القرن الثامن عشر في كتابه «أحقاب الطبيعة» Époques de la nature (1778) عما تخيل أنها ستكون سابع وآخر حقبة من «أحقاب الطبيعة». في هذه الحقبة، اعتلت البشرية عرش التحكم في الطبيعة وقد حكمتها وفقا لإملاءاتها البشرية وقوانين الطبيعة الخاصة. وكان بوفون، الأرستقراطي وصاحب العقارات، والذي كان على مدى سنوات عديدة يشغل منصب مدير «حديقة الملك» Jardin du Roi (الحدائق النباتية الملكية Royal Botanical Gardens) في باريس، معتادا

على تبني منظور المدير تجاه الطبيعة. كان أساسا متفائلا بشأن الولاية البشرية، على رغم أنه عبَّر عن قلقه العميق بشأن التوجه البشري نحو تدمير أكثر مما تستطيع الطبيعة إصلاحه[27]. اقترح عدد من المفكرين الشجعان من مختلف الأطياف أفكارا مماثلة في القرن التالي، علما أن ذلك نادرا ما كان يتم على نطاق عالمي. وكان أليكساندر فون هامبولت (1769-1859) Alexander von Humboldt، البروسي متعدد المعارف والرحالة الذي جاب الأمريكتين، قد أشار وسعى إلى قياس عملية «تغيير بيئة الكوكب» terraforming التي سببتها الأفعال البشرية: مثل عمليات إزالة الغابات، والتسبب في الجفاف، وتغير المناخ المحلي[28]. ولكن بمعزل عن مخطط بوفون المبكر القائم على التكهنات بشأن التحكم البشري، فإن الأبحاث التي وُضعت بشأن قوة البشر في تحويل الأرض ظلت إقليمية أو، في أحسن الأحوال، قارية، وهذه الأخيرة كانت أكثر ندرة. كان هناك عديد من الإصدارات الغريبة، مثل كتاب «نهاية العالم من خلال العلم La fin du monde par la science الذي نُشر في العام 1855 للمحامي الفرنسي يوجين هوزار Eugène Huzar، والذي افترض فيه حدوث سلسلة من الانقلابات العالمية الناتجة عن الثورة الصناعية.

ولكن هؤلاء الكتَّاب لم يكونوا منتمين إلى مجالات بحثية أو تخصصات أكاديمية؛ والمكانة التي كانت تتمتع بها أعمالهم في هذه الجوانب هي أكثر ارتباطا بالماضي، حيث يُنظر إلى هؤلاء الكتاب الآن على أنهم المتنبئون المنسيون بما يسميه بعض الأشخاص «عصر الأنثروبوسين» the Anthropocene لم تخترق مفاهيمهم المجتمع، كي يُعبَّر عنها من قبل رؤساء الدولة، ونشطاء الحركات الاجتماعية، ومخططي المدن وأجيال أطفال المدرسة، ولا هم حاولوا تحليل محيطهم كنظام مترابط موحد. قليل جدا من العلماء، إن وجدوا، قبلوا فكرة أن البشرية تستطيع تغيير الأرض بأكملها بأي شكل من الأشكال، فضلا على تغيير مناخها على نحو يتجاوز الإطار المحلي. وأغلبهم أيَّد الطرح الذي قدمه الفيزيائي الحائز جائزة نوبل، روبيرت ميليكان Robert Millikan، في العام 1930 عندما قال إن «الإنسان عاجز عن القيام تجاه [الأرض]... بأي ضرر مادي هائل»[29].

وثمة تأثير أحدث عهدا مصدره كتاب العالم الروسي فلاديمير فرنادسكي Vladimir Vernadsky، «الغلاف الحيوي» (1926) Biosfera الذي كان

في البداية متوافرا خارج روسيا في ترجمته الفرنسية للعام 1929. كان الغلاف الحيوي، الذي يُعرف بأنه المنطقة الحرجة المُحافظة على الحياة والتي تغلف الكوكب، يمثل طريقة جديدة في تصور العالم ومكانة البشرية فيه، وكان يعني أيضا إعادة تشكيل شاملة لطرق الناس في التفكير، بمن فيهم العلماء. وكانت 1948 السنة التي بدأت تنتشر فيها أفكار فرنادسكي عن الغلاف الحيوي على نطاقٍ أوسع بين الناطقين باللغة الإنجليزية من خلال عمل عالمة البيئة المرموقة في جامعة ييل إيفلين هاتشينسون Evelyn Hutchinson. كان «الإنسان» الحديث (على حد تعبيرهم) يقوض «بقاءه» الخاص بإهداره «تلك الأجزاء من الغلاف الحيوي التي توفر للإنسان العاقل Homo sapiens الأشياء التي يحتاج إليها أو يعتقد أنه يحتاج إليها بصفته مخلوقا ثدييا أو كائنا اجتماعيا قابلا للتعلم. وهذه العملية تزداد شدة باستمرار مع تزايد السكان»[30].

بحلول العام 1948 كان يعتبر طبيعيا أن يُتعامَل مع القضايا ذات الاهتمام العالمي العام، حتى إن كانت لا تعمل على نطاق عالمي، عن طريق «العلم الحديث» و«الخبراء». الواقع، بالإضافة إلى اليونسكو، انخرطت سلسلة من هيئات الخبراء الإضافية في التحضير للمؤتمر، مثل منظمة الأغذية والزراعة Food and Agriculture Organization، ومنظمة الصحة العالمية World Health Organization، والمجلس الاقتصادي والاجتماعي التابع للأمم المتحدة، الذي يُعتبر القاعدة الرئيسة الجديدة للاقتصاد في هذا الجهاز الدولي. وكان من الواضح أنه لا بد من انخراط قطاعات التربية والثقافة والعلوم الاجتماعية والإنسانية في هذا المؤتمر. على رغم ذلك، كانت العلوم الطبيعية والتقنية هي التي تبوَّأت مكانة مميزة في وثيقة 4 نوفمبر 1948 التي أذنت في النهاية بعقد ذلك الاجتماع. وكانت كلمة «خبراء» أساسا تشير إلى ممارسي هذه العلوم.

وقد نُظِّم المؤتمران المتوازيان، المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة، والمؤتمر التقني الدولي لحماية الطبيعة، بمقر الأمم المتحدة المؤقت في قرية لايك ساكسس Lake Success، بنيويورك، خلال الأسبوعين الأخيرين من أغسطس 1949. على رغم أن اسم القرية قد يوحي بأنها منتجع ناءٍ، فإن المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع

للأمم المتحدة أُقيم، في الواقع، في مبنى كان مصنعا في السابق يقع بضاحية في جزيرة لونغ آيلاند قرب حي كوينز بنيويورك، عندما كانت الأمم المتحدة تكافح للعثور على مكان في أيامها الأولى. وقد حضر هذا المؤتمر أكثر من خمسمائة مندوب قدموا من خمسين بلدا تقريبا. وكان التنمية الاقتصادية من القضايا الرئيسة التي تناولتها بعض الشخصيات، من أمثال الاقتصاديين راوول بريبش Raúl Prébisch (الأرجنتين)، ويان تنبيرجين Jan Tinbergen (هولندا)، وجنار ميردل Gunnar Myrdal (السويد)، وباربارا وورد Barbara Ward (بريطانيا). في المقابل، كان الاجتماع الذي أقامه الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة أصغر حجما، حيث كان يمثل عددا أكبر من القارات ولكن كان هناك عددٌ أقل من المندوبين القادمين من كل قارة، وقد ركز على نحو مباشر على حماية الطبيعة[31]. وصل عدد النساء إلى عُشر الحاضرين في المؤتمر التقني الدولي لحماية الطبيعة في حين لم يكن لهن - وهذا له مدلولاته - وجود يُذكر في المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة، مما يؤكد إلى حد أبعد روابط هذا المؤتمر الأخير بالأمن والاقتصاد والسياسة العليا. كان يُقصَد من المؤتمر التقني الدولي لحماية الطبيعة أن يتعامل أكثر مع القضايا الأقرب إلى سبل العيش المحلية، والمعرفة التقليدية بالطبيعة، والشؤون المنزلية.

وفي حين أن فوغت كان قد أعلن مسبقا أن نمو السكان والتوسع الاقتصادي جعلا العالم «مريضا»، فإن المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة ركز على كيفية استخدام الأرض بكثرة وعلى نحو فعال قدر الإمكان. أو، كما صرح رئيس اللجنة التحضيرية، كارتر غودريتش Carter Goodrich من جامعة كولومبيا، لجريدة «سيدني مورنينغ هيرالد» Sydney Morning Herald قبل اللقاء: «ربما، كما قال أحدهم، يمكن للروسي أن يبين للأمريكي طريقة أفضل لصيد السمك، وربما يستطيع الإنجليزي أن يبين لليوغوسلافي طريقة أفضل لزراعة الكرنب». وستميل الدراسات نحو الطرق أو التكنولوجيات الجديدة الهادفة إلى استخراج ثروات أكثر من الطبيعة، بما في ذلك تحفيز استمطار السحب أو منعه. وسيكون الأستراليون ممتنين خاصة في حال تم التمكن من جعل السحب «تقفز فوق الحواجز الجبلية» لتصل إلى المناطق القاحلة وتلقي بالرطوبة التي تحملها هناك.

على الرغم من ذلك، انعكس السرد التهويلي لكل من فُوغت وفيرفيلد أوزبورن إلى حد ما على الإجراءات. فقد قدم الاقتصادي كولين كلارك Colin Clark من بريسبان، أستراليا، ورقة رئيسة عن المشكلة العامة لضغط السكان على موارد العالم واستهلاكهم لها. وبعد عقد جلسات علمية خاصة في الفترات الصباحية «ستُخصص الفترات المسائية لإقامة جلسات عامة سيجتمع فيها متخصصون يمثلون حقولا معرفية متنوعة مثل علم الطيور والإلكترونيات. وسيستمعون بعضهم لآراء البعض الآخر عن المشكلة العامة الكبرى المتمثلة في كفاح الإنسان ضد نضوب الموارد والفقر وصراعه لإيجاد طرق جديدة لتطوير استخدام ثروات الأرض وحمايتها». كان النجاح في مؤتمر لايك ساكسس مرهونا بمدى تولي العلماء إدارته، إلى جانب تحجيم تدخل الديبلوماسيين أو السياسيين إلى أدنى حد. في الحقيقة، أعلن المنظمون: «ستؤدي السياسة دورا صغيرا جدا، إن وُجد»[32]. كان التباين مع الاجتماع الذي أقامه الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة مثيرا. ففي هذا الاجتماع كانت حماية الأنواع تأتي في الطليعة. وكان بإمكان المندوبين الاستماع للمداخلات المتعلقة بعلم البيئة - والتي كانت تشمل الجزء الأكبر من الأوراق البحثية، نظرا إلى أن علماء البيئة كانوا أيضا يشكلون نواة أعضاء الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة - كما كان يمكنهم الاستماع للمداخلات المتعلقة بالمحميات الطبيعية، والقوائم الجديدة بالأنواع المهددة بالانقراض[33]، والمواد السامة مثل المبيدات الحشرية «دي.دي.تي» (DDT)، ومفهوم التوازن الطبيعي الحساس، وآفاق «علم البيئة البشري» (الذي يلقى تأييدا كبيرا لدى المجلس الاقتصادي والاجتماعي التابع للأمم المتحدة، حيث يحظى البشر بقيمة أعلى مما هو الحال في علم البيئة المحض)، وأيضا تلك المتعلقة بالحاجة إلى بناء فهم عام، وباعتبارات إيجاد ميثاق عالمي لحماية الطبيعة. فقد كانت الطبيعة، وفقا لنهج الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، أكثر قدسية وعمقا مما كانت عليه في المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة، والذي كان موجها نحو الموارد.

وقد كَلَّف جوليان هاكسلي Julian Huxley، وهو أيضا عالم أحياء يتمتع باهتمام كبير في علم البيئة، ورئيس اليونسكو والعقل المدبر لتأسيس الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، المؤتمرَ بمهمة خاصة تتمثل في النظر بتثقيف عامة الناس بشأن

أهمية الحفاظ على الطبيعة. وكان هذا الأمر يتطلب النظر في «وسائل تثقيف العامة ليتوصلوا إلى فهمٍ أفضل لعلاقة الإنسان ببيئته»، وهو ما شكَّل استعادة لبيان مهمات تلك المنظمة حديثة العهد[34]. وخلال المؤتمر التقني الدولي لحماية الطبيعة، استخدم عدد من المتحدثين كلمة البيئة. كان مفهوم البيئة في تلك اللحظة ينبثق من أدبيات مختصة ومنفصلة بعضها عن بعض، ويصبح ممزوجا بعدم الارتياح مما كان يجري باسم المجتمعات الصناعية الحديثة والكبيرة. ربما لم يستخدم مندوبو المؤتمر الخطاب النثري المنمق عند فوغت، ولكنهم أشاروا، على حد تعبير الأمين العام للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، جان بول هاروي Jean-Paul Harroy، إلى «تجاوزات الاقتصاد الحديث»[35].

وهكذا منذ البداية، نشأ توتر أساسي في خطاب البيئة؛ فقد كانت مصدرا لرفاه البشر (عبر الموارد الطبيعية)، وهذه قراءة «اقتصادية»[36]، كما كانت هدفا، أو متلقيا، لسلبيات الفعل البشري. وفي حين أن «النفايات» و «الدمار» المذكورين في مبادرة الرئيس ترومان جرى التعامل معهما من قبل المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة كمشكلتين يجب معالجتهما بتكنولوجيات جديدة وتحديث إضافي، فقد تمت مقاربة التنمية بقدر أكبر من التشكيك من قبل المؤتمر التقني الدولي لحماية الطبيعة، الذي حذَّر من مغبة ما قد يتخمض عنه مزيد من التحضر. فالتمييز القديم بين «أنصار الحفاظ» المنشغلين بإدارة الموارد و«أنصار الحماية» المهتمين بمنع تأثيرات البشر في الطبيعة، وهو تمييز مألوف في العُرف الأمريكي، عاد للظهور بحلة جديدة[37].

ولكن كان هناك أيضا شيء مختلف على نحو واضح تمخض تحديدا عنه هذا المفهوم الجديد. وسيتسم مسار البيئة أيضا بمرونته، وقابليته للتمدد. فقدرته على عبور الحدود وإيجاد مكان له بين عديد من التصورات والأجندات المختلفة، وعلى الجمع بين الناس، قد أعطته قوة خاصة في عالم كان متأثرا على نحو ملحوظ بسبنسر وفكر التطور. وهذه القوة لن تنمو إلا مع بداية النصف الثاني من القرن العشرين. وفي الوقت نفسه، سيكون لهذه القوة المتغيرة على صعيد الشكل تأثير مغناطيسي تقريبا، حيث إنها ستجذب الناس والأفكار نحو علاقات جديدة فيما بينهم. ومع حدوث هذا الأمر، أصبح فهم البيئة على نحو متزايد مجهودا جماعيا.

بيئات المستقبل

«في الحقيقة، أعلن العلماء حدوث ثورة، ذات مضامين ضخمة، في علاقة الإنسان ببيئته»، هذا ما ورد في تقرير عن المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة، وقد نُشِر في مجلة Commentary المعادية للشيوعية بقوة على الرغم من كونها يسارية، والتي أسستها اللجنة الأمريكية اليهودية في العام 1945. قد يؤدي العِلم إلى «القضاء على الجوع» وإلى جعل موارد الأرض والبحار في العالم الحديث كافية «لإطعام سكان العالم الحاليين وأي زيادات ممكنة قد تطرأ عليهم». فالبقاء يصبح أكثر احتمالا في حال كان قائما «على تنظيم عالمي للوفرة بدلا من الاضطلاع بمحاولات للانكفاء ضمن كيانات معزولة ومكتفية ذاتيا»[38].

بالطبع كان من الملائم الترويج لأسطورة أن المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة كان ذا طبيعة «غير سياسية»، علما أن عديدا من الدول الأعضاء في الأمم المتحدة لم تشارك فيه. فأغلبية دول الكتلة الشرقية لم تحضر، بما في ذلك الاتحاد السوفييتي. وكان الجسر الجوي لبرلين Berlin airlift قد انتهى قبل أقل من شهر من عقد المؤتمرين، ومهما كانت الطموحات السياسية للمؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة، فإن الحرب الباردة كانت مرتبطة بالسياسة. وقد شكَّلت محاربة الجوع أيضا طريقة أخرى لكسب الحرب الباردة، وشكَّل نشر العلم والتكنولوجيا جوهر ذلك الجهد. وستصبح البيئة قريبا إستراتيجية. فقد أطلق الجيش الأمريكي سلسلة من البرامج البحثية عن المحيطات، والغلاف الجوي، والظروف الجيوفيزيائية، وهي تمتد عموديا من أعماق البحر إلى طبقات الجو العليا وأفقيا إلى بيئات قاسية تتطلب توافر معرفة خاصة لأجل البقاء. ومع نهاية خمسينيات القرن العشرين سيُستخدَم المعنى الجديد لهذا المصطلح، وكان البحث الذي أُجري مهما لبناء المعرفة البيئية[39]. وهذا القلق بين صفوف الجيش يشير إلى أن المفهوم لم يكن فقط مرتبطا «ببقاء» الكوكب ولكن أيضا بأشكال أخرى من «البقاء» يمكن تصنيفها على أنها أعلى من ذلك، ولا يمكن أن يُحتكر هذا المفهوم من قبل أولئك الذين يريدون «إنقاذ الكوكب».

كانت البيئة مرتبطة بالسياسة منذ البداية. على رغم ذلك لم تتحول إلى مجرد ساحة قتال للأيديولوجيات المتنافسة؛ وكان ذلك واضحا أيضا من خلال المكانة النسبية للخبرة الموجودة في المؤتمر. كما كان واضحا أن المؤتمر التقني الدولي لحماية الطبيعة الأصغر حجما يحظى بمكانة ثانوية، حيث كان يبدأ جلساته متأخرا في المساء لجذب مندوبين من جاره الأكبر حجما، هذا إن بقيت لديهم القدرة على إجراء مزيد من النقاش. وكان واضحا أي المؤتمرين يشكل محور الاهتمام. في الوقت نفسه كان هناك إحساس بأن تقسيم العمل بين الخبراء والاختصاصات العلمية لم يكن على مستوى التحدي الذي يواجهه العالم.

هنا كان يكمن الحافز وراء المؤتمر متعدد التخصصات الذي أُقيم في قاعات مكسوة بألواح خشبية بفندق برينستون بعد ست سنوات، عن «دور الإنسان في تغيير وجه الأرض». وقد رسم أنصار الحفاظ على الطبيعة ومديرو الموارد في منتصف القرن العشرين ملامح الثورة البيئية الناشئة من خلال تخيل مشكلة النضوب العالمية للموارد ومناقشتها. بتعبير بسيط، كانوا لايزالون أساسا يمثلون المدرسة القديمة، التي كانت تعتبر الطبيعة المتقلبة أو غير الكريمة بمنزلة عدو لـ «الإنسان»، وخطر يجب التغلب عليه. ولكن الآن، وفقا لفُوغت وأوزبورن، كان الإنسان هو الخطر. وكان النواح يأتي من أناس ينتمون إلى الوسط نفسه ويلتقون في الأماكن نفسها التي كان يلتقي فيها أنصار البيئة التقليديون الذين يركزون على الحفاظ على الموارد. ثمة شيء كان يختمر في قلب المؤسسة العلمية والسياسية.

وكما قال إدموند سينوت Edmund Sinnott، رئيس الجمعية الأمريكية للتقدم العلمي، في أثناء حديثه أمام ضيوف المؤتمر البارزين في العام 1948 (كما ورد في صحيفة «كريسشان ساينس مونيتور» Christian Science Monitor، وهذا دليل مضمون على أن كلامه قد انتشر بسرعة): «إن سيطرة الإنسان على الطبيعة نمت بسرعة أكبر من سيطرته على نفسه. فالإنسان، وليس الطبيعة، هو المشكلة الكبيرة اليوم»[40]. على الرغم من ذلك، كان يُنظر إلى العلاج على أنه يكمن في الناس أنفسهم الذين طوروا تلك السيطرة على الطبيعة. فهم كانوا يملكون الغرائز والخبرة لوضع الأمور في مسارها الصحيح.

هذا هو الرأي الذي قد يجده المرء في كتاب هاريسون براون Harrison Brown «تحدي مستقبل الإنسان» The Challenge of Man's Future (الذي صدر لاحقا بعض الشيء، في العام 1954). كان براون عالما بمؤسسة الدراسات النووية لجامعة شيكاغو، وانتقل إلى مؤسسة كاليفورنيا للتكنولوجيا (كالتك) عندما صدر كتابه. كتب براون أجزاء كبيرة من نصوصه بجامايكا وارتكز على تجارب الفترة التي أمضاها في أوروبا. وكانت النقطة التي انطلق منها تتسم بقدر كبير من التفاؤل. فقد كان خُمس سكان العالم يعيشون في ترف غير معروف حتى ذلك الوقت بفضل «حضارة الآلة». ولكن هذه الحضارة، بسبب ضعف إدارة الموارد والتهديدات الوجودية الناجمة عن أسلحتها الخاصة، كانت «في وضع حرج تماما»، وكان من المحتمل أن «تختفي بسرعة، وألا تعود إلى الوجود على الإطلاق». وزعم براون أنه في حال حدوث هذا الأمر وتفكك حضارة الآلة فإن الإنسانية ستعود إلى حياة تشبه الظروف التي سادت أوروبا في القرن السابع عشر أو «في الصين اليوم»[41].

وقد عبَّر براون بوضوح (متسلحا بسلسلة من حملات التأييد البارزة التي جاءته من بعض المشاهير أمثال ويليام أو. دوغلاس William O. Douglas من المحكمة العليا الأمريكية وألبيرت إنشتاين Albert Einstein) عن ذلك الخليط من القلق الحضاري، والإمكانية التكنولوجية، والخوف على مستقبل الكوكب، والذي تشكَّل في السنوات التي تلت العام 1948. وكان العامل الحاسم في تقييم المشكلة يتمثل في النظر إلى المستقبل. «مبدئيا، إن المعرفة الشاسعة التي جمعناها خلال المائة والخمسين سنة الأخيرة تجعل من الممكن بالنسبة إلينا أن ننظر إلى المستقبل بدقة أكبر مما استطاع مالثوس». ومثل سابقيه، ادَّعى براون أنه كان يرى الإنسان من زاوية صحيحة و«ضمن إطار علاقته بالبيئة»[42]. كان براون عبارة عن عالم نووي حوَّل تفكيره الهادئ والحاد نحو قضايا جرى التعامل معها سابقا من قبل بشر أقل دقة.

ومثلما فعل أوزبورن بالضبط في كتابه «كوكبنا المنهوب» وعدد كبير من المؤلفين لهذا النوع من الكتب، فقد تطرق براون إلى أساسيات بيئة السكان، وظهور البشر، وإلى الجانب النفسي والبيولوجي للأنواع، وإلى التاريخ الطويل الذي أوصلنا إلى هنا (وذلك بما لا يتجاوز بضع عشرات الصفحات). والميزة

الأخرى لهذا النوع من الخطاب هي التشاؤم بشأن الإنسانية، فـ «الإنسان» Man، كما كان يُعرف البشر في لغة ذلك الزمن، هو نتاج التطور، ويكاد لا يمتلك أي قدرة على التعامل مع المشاكل الاجتماعية الحديثة المعقدة، فضلا على المشاكل العالمية. الناس بدائيون ولا يمكن الوثوق بهم لاتخاذ قرارات جيدة عن السكان والموارد والطعام والطاقة والمواد الخام واستهلاك البضائع. ولأن البشر هم على ما هم عليه - أنانيون، وغير بعيدي النظر، ويتمسكون بمصالح مجتمعية أو وطنية ضيقة - فقد كان براون متشائما مما إذا كانوا يستطيعون التعرف على الحلول الضرورية أو تنفيذها.

أين كان تحليل المجتمع هنا، أو بالأحرى تحليل السياسة؟ فقد سعى براون، بدلا من ذلك، إلى إقناع السلطات المعنية بتبني منظور الشخص الذي يبني تنبؤاته على تحليلات منطقية هادئة – وهي مقاربة تتماشى تماما مع مقاربة فوغت وأوزبورن، خلال عملهما المتمثل في ترؤس منظمات الضغط وكذلك كتابة الرثائيات الانفعالية. وقد تنبأ براون، في نهاية كتابه، بأن البشر سيصل تعدادهم إلى 6.7 مليار نسمة في العام 2050 وقد لا يتمكنون من البقاء[43].

إن مكانة العلم ودور العلماء في تعريف البيئة يساعد على تفسير سبب أن عددا من الأفراد الذين ظهروا كمتحدثين باسم البيئة، بل كنوع من «صوت الطبيعة»، هم من العلماء. وقد وفَّر مجتمعُ العلماء، بكل مختبراته، ومؤتمراته، وطقوس الشرف الأكاديمي، البيئةَ الحاضنة لهؤلاء الأفراد. لم يكونوا عباقرة وحيدين بل كانوا عبارة عن ممثلين من نوع ما، واعتمدوا على أهمية مساهماتهم في العلم كي تمنحهم مكانة في التفاعل مع العالم على نطاق أوسع، متحدثين في أغلب الأحيان عن أشياء بعيدة تماما عن مجال اختصاصهم الأصلي. هنا يمكننا ذكر فوغت نفسه، الذي تدرب كعالم بيئة وكعالم طيور، وأصبح مدافعا عن تنظيم الأسرة ومنظما للحملات المتعلقة به. وهناك شخصيات أخرى من بينها أوزبورن (وهو رجل أعمال لديه اهتمام بعلم الحيوان)، وبول إيرليك (عالم حشرات ومنظِّر للتطور)، وجورج بورغستروم (متخصص في فيزيولوجيا النبات)، وباري كامنر (عالم حيوان وفي النهاية مرشح رئاسي)، وباكمنستر فولر (مهندس معماري ومنظِّر النظم)، وإي. أف. (فريتز) شوماخر (عالم في الإحصاء

والاقتصاد). وطبعا هناك رايتشل كارسون نفسها، الباحثة في المختبرات والتي أصبحت فيما بعد عالمة أحياء بحرية.

بعد مضي عشرة أعوام على مؤتمر دور الإنسان في تغيير وجه الأرض عقدت المؤسسة الأمريكية للحفاظ على الطبيعة في العام 1965 (والتي كان أوزبورن قد أصبح رئيسا لها) اجتماعا في مدينة وورينتون Warrenton، بولاية فيرجينيا، حيث تعمدت فيه محاكاة المؤتمر السابق[44]. وقد حضر عدد من الأشخاص الذين حضروا المؤتمر السابق. كما شاركت فيه امرأة واحدة فقط، ولكن هذه المرة كانت امرأة مختلفة، إنها آن لويز سترونغ Anne Louise Strong، أستاذة التخطيط الأمريكية. ولاحظ عالم البيئة البريطاني فرانك فرايزر دارلينغ Frank Fraser Darling، الذي كان رئيسا للاجتماع، أنه كانت هناك «أفكار عديدة بشأن المستقبل». وقد جاءت تلك الأفكار من بعض المشاركين من أمثال فوغت، وكينيث بولدينغ Kenneth Boulding (اقتصادي)، ورايموند داسمان Raymond Dasmann (عالم أحياء مدافع عن الطبيعة والذي أصبح فيما بعد مديرا للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة وأستاذا للدراسات البيئية)، ولويس مامفورد (مؤرخ وعالم اجتماع)، وماكس نيكولسون Max Nicholson (أحد كبار العلماء البريطانيين في مجال الطيور والحفاظ على الطبيعة)، وإم. كينغ هابرت M. King Hubbert (عالم جيولوجيا بترولية)، ولينتون كولدويل (خبير التخطيط العمراني والباحث في العلوم السياسية). وسنلتقي بكل هؤلاء الأشخاص مرة أخرى في الصفحات القادمة. وقد زخرت المساهمات خلال ذلك الاجتماع بالتعليقات بشأن «السياسة العامة»، و«التأثيرات البيئية»، و«تعديل الطقس». وعلى عكس ما حدث في برينستون قبل عقد من الزمان، فقد أصبحت البيئة تتخلل جميع ثنايا الخطاب المستخدم، ومرتبطة بشدة باحتياجات البشر والعمل الحكومي. كان هناك تأييد واسع لرؤية عالم البيئة الكندي بيير دانسيرو Pierre Dansereau: «إعادة بناء خيالية وفعالة لعالمنا هي الآن مهمتنا الكبرى. بل قد تكون شرط بقائنا»[45]. لو أن الخبرة المجمعة في برينستون في العام 1955 كانت قد ظهرت على نحو شبه عرضي كـــ«مورد غني للمعرفة المُنسقة والتفكير المُحفز»، لأصبح الاجتماع الذي أُقيم بعد عقد من الزمان

عبارة عن «تجميع [هادف] للمهارات لتحسين، وتشذيب، وتوسيع، وربما إثبات الأفكار الخاصة بكل واحدة منها»، على حد تعبير دارلينغ[46]. فالخيط المشترك بين كل الأوراق البحثية كان يتمثل في «الإدارة». وكان المندوبون يشكلون جزءا مما سيصبح شكلا راسخا من الخبرة، أي تجميعا للخبرات بهدف إدارة - ماذا، بالضبط؟ الجواب يكمن في عنوان ذلك الحدث: بيئات أمريكا الشمالية في المستقبل Future Environments of North America.

3

موارد من أجل الحرية

«لو أن الاستيلاء على الموارد هو الذي سبَّب الحرب، لكان ضمان الوصول إليها واستخدامها بحكمة قادرا على منعها»

تلمُّس الطريق في الظلام

مائة وعشرون سطرا من شيفرة الحاسوب. كانت تلك هي الكمية الصغيرة المضحكة تقريبا التي استُعملت في نموذج «وورلد1» World1 للديناميات العالمية، الذي طوَّره جاي فوريستر Jay Forrester، الذي يعمل في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا Massachusetts Institute of Technology في العام 1970. على رغم ذلك، كانت تلك السطور القليلة للشيفرة تشكل جوهر واحدٍ من أكثر التدخلات السياسية الأكاديمية المفاجئة في تلك الحقبة، وتمثل ذلك في تقرير «حدود النمو» Limits to Growth الذي صدر بعد سنتين، والذي أثار الجدل والإشادة على حد السواء[1]. لقد طوِّر هذا النموذج إلى برنامج «وورلد 3» World3 من قبل فريق صغير يتكون في أغلبيته من

الأمريكيين ويعمل بتوجيه فوريستر[2]. تنبأ البرنامج بأن النمو الاقتصادي سيكون محدودا بسبب التكلفة. فالتكاليف سترتفع بسبب قلة الموارد، مثلما سترتفع بسبب المصاريف الناجمة عن التخلص من التلوث المفرط. وأعطى تقرير «حدود النمو» دفعة مهمة ودائمة لفكرة أنه لن يكون ممكنا الاستمرار بالنمط الاقتصادي الاعتيادي الذي ساد خلال سنوات ما بعد الحرب، أو حتى خلال الثورة الصناعية بأكملها. وهذا الجدل لايزال محتدما بين الآراء المتشددة في تشاؤمها وتلك المتشددة في تفاؤلها. وكان الأهم من ذلك هو الابتكار المنهجي، الذي نال قبولا واسعا؛ وقد تمثل ذلك في الحاسوب الذي استطاع أن يبني محاكاة للعالم وينتج سيناريوهات ونبوءات تشكل دليلا للنقاش السياسي، أو حتى، وفقا لبعض الآراء، تحدد ما يجب علينا فعله.

مما لا شك فيه أن الإثارة التي سببها التقرير تعود في جزء منها إلى ما تتمتع به التكنولوجيا من جاذبية وسحر، فضلا على أن التقرير صدر من مكان رسمي. فالأقسام والمختبرات والمعاهد التابعة لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا كانت تمتد إلى مسافة ميل واحد على طول الضفة الشمالية لنهر تشارلز Charles River في مواجهة الشرفات المبنية من حجارة رملية والمجلس التشريعي للولاية ذي القبة الذهبية في وسط بوسطن القديمة. ومنذ أربعينيات القرن العشرين كانت هذه المؤسسة الكائنة في قلب الجمهورية القديمة تشكل معقل الجمهورية الجديدة في الولايات المتحدة. ومن خلال تركيزها على الأبحاث والتطوير والابتكار التكنولوجي، وارتباطاتها الوثيقة بالجيش، أصبحت هذه المؤسسة تتسم بروح المبادرة أكثر من جارتها الموقرة، هارفارد، التي تقع على مسافة قريبة منها. كان لجاي فوريستر دور ريادي في تطوير تكنولوجيا الصواريخ في أثناء الحرب، وانطلاقا من ذلك انتقل إلى علم التحكم الذاتي، والتنظيم الصناعي، وفهم أنظمة رد الفعل التي انبثقت من تكنولوجيات الحرب. وباختلاطه مع السياسيين وعلماء الحاسوب والمهندسين ومنظري الإدارة، جسَّد فوريستر ظهور نوع جديد من الخبرة التي وعدت بتوفير مزيد من أدوات التحليل المتكاملة والتصورات المتناغمة لصانعي السياسات. بدوره، استُلهم مشروع «حدود النمو» وفُوِّض من قبل نادي روما Club of Rome، وهو مؤسسة فكرية عالمية تتكون من صناعيين ومفكرين

تجمعهم روابط وثيقة بحكومات مختلفة. وكان عنوان بيانهم الأول، الذي صدر في العام 1968، «مأزق الجنس البشري» The Predicament of Mankind، قد أطلق العنان لأشكال القلق الذي تشكلت حوله هذه المجموعة، بما في ذلك المخاوف المتعلقة بالاكتظاظ السكاني والبيئة. ورُحِّب بصخب بتقرير حدود النمو الذي أفضى إلى ارتفاع التوقعات في أن يُطلَق هذا المشروع في واشنطن العاصمة، برفقة كبار السياسيين، حيث جرت مراجعته في أرقى الصحف الأمريكية[3]. فهو لم يجسد آخر ما استجد في تطبيق التكنولوجيا على المشاكل العالمية فقط، بل أسهم بمفرده أيضا في تعريف تلك المشاكل.

جسد نموذج وورلد 3 نوعا جديدا ومهما من الخبرة التي كانت بالغة الأهمية في النقاشات البيئية الحديثة: مُعالِج ومُركب البيانات (انظر الفصل الأول). كانت مكانة الخبير في العلوم البيئية، على وجه الخصوص، ترتكز في جزء منها على الأقل إلى العمل الميداني، أي إلى الخروج بين العناصر بهدف أخذ القياسات والتسجيل وإجراء التجارب. كان هذا في الأزمنة الأولى هو جوهر ما سنسميه بـ «الخبرة الإسهامية» contributory expertise، أي إنتاج معرفة جديدة من خلال التخصص في مجال علمي محدد. وبالطبع كان هؤلاء الأشخاص بدورهم ينقلون تلك المعرفة إلى الآخرين، وبقدر ما كانوا بارعين في ذلك (وهو ما سنسميه بالخبرة التفاعلية interactional expertise)، كانت أفكارهم تحقق تأثيرا أكبر. قد تأتي مثل هذه المهارات التفاعلية من السلطة الخطابية أو المؤسساتية (الحصول على وظيفة جامعية مهمة، مثلا)، ولكن قد تأتي أيضا من تبني تقنيات مشتركة مألوفة لدى الأشخاص الذين يعملون خارج محرابهم الأكاديمي الخاص. وقد يُكسبهم هذا الأمر مكانة بارزة بين أولئك الذين طبقوا التقنيات نفسها على مشاكل أخرى. ولكن لم يكن لأي من الأعضاء الشباب في فريق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا الذي بنى نموذج وورلد أي دور مباشر في جمع المعلومات التي استخدموها. وكيف كان يمكنهم الاضطلاع بذلك أساسا؟ كيف يمكنك الحصول على تجربة العالم بأسره؟ طبعا، كما رأينا، لم يكونوا هم الأشخاص الأوائل الذين كتبوا عن البيئة العالمية. فقد حاول بعض المؤلفين، من أمثال ويليام فوغت وفيرفيلد أوزبورن، فهمها من خلال جمع الحالات ومجموعات البيانات المحلية المماثلة لتبيان أنها

كانت عبارة عن تجليات لعملية خاصة يشارك فيها الجميع. وقد استهدف فريق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا تلك العملية على نحو مباشر، ومن ثم بحث عن البيانات التي يمكن وضعها في النموذج للتنبؤ بنتيجة تلك العملية. كان هذا أسلوبا مختلفا في العمل، وخلال العقود التالية، ستحث النمذجة على البحث عن أنواع جديدة من البيانات التي تتناسب مع نماذج الحاسوب.

كان نموذج «وورلد 3» بسيطا بصورة ملحوظة وفق المقاييس اللاحقة، حيث عامل جميع سكان العالم بوصفهم مجموعة متجانسة، متجاهلا احتمالات حدوث صدامات سياسية أو تحولات تكنولوجية رئيسة. اختِيرت هذه المقاربة فقط لأن مثل هذه الفرضيات جعلت النمذجة نفسها ممكنة[4]. فالأشخاص الذين أنتجوا هذا النموذج كانت لهم تجربة واسعة في تطوير الحواسيب، والهندسة الكهربائية، ونماذج التغذية الراجعة، وذلك لتطبيقها في مجالات الهندسة والأعمال والعلوم الاجتماعية. وقد نشأ هؤلاء النقاد للنمو غير المقيد أيضا من قلب المؤسسة الصناعية العسكرية لفترة ما بعد الحرب، مثلما نشأ كثير من الأفكار البيئية الجديدة. وقد منحهم هذا الموقع خبرة وسلطة تفاعلية لا مثيل لهما تقريبا. على رغم ذلك كانت هذه طريقة جديدة لإنتاج المعرفة نفسها؛ فهي تمثل خبرة «إسهامية» جديدة، قائمة في قلب شبكة جمع البيانات ولكنها منفصلة عن الاتصال المباشر بالعالم.

كثير من البيانات المتوافرة عن توجهات العالم في استخدام الموارد أو التلوث كانت غير كافية تماما حتى لأهداف النموذج البسيط نسبيا، وكانت تتطلب قدرا كبيرا من الاستنتاج المبني على المقتطفات المتوافرة من المعلومات. كان أعضاء الفريق يدركون أنهم كانوا روادا منطلقين في منطقة مجهولة. حتى بعد عقد من الزمان، فإن الرواد العاملين في نماذج الديناميات العالمية على الحاسوب كانوا لايزالون يعتبرون أنفسهم أقلية محاصرة نوعا ما، «يتلمسون طريقهم في الظلام»[5]. فَهِم مصممو معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا حدود عملهم. أحسوا أن البيانات التي يستطيعون جمعها كانت أضعف من أن تكون لها إسقاطات مفصلة بشأن المستقبل البعيد. على الرغم من ذلك، كانوا واثقين بخصوص ديناميات العلاقات التي يستطيعون إنشاءها. قدم تقريرهم بيانات رسومية مثيرة عن أفول وسقوط اقتصاد العالم تحت فرضيات مختلفة، ولكنهم كانوا حريصين على عدم التكهن

بتوقيت حدوث ذلك بالضبط[6]. كان تحديد الديناميات الشاملة وبنية النظام أكثر أهمية من النتائج الدقيقة. وكانت المقاربة الجديدة تسمح للمرء بأن يتوقع مستقبل العالم بأكمله، وذلك قبل توافر معلومات حقيقية عن العالم بأكمله في الزمن الحاضر. هذا يعني أن فكرة الحدود كان من الصعب دحضها من خلال أي مجموعة خاصة من البيانات لأن المبادئ العامة للنموذج هي التي كانت محط الاهتمام. ولكن كان أيضا من الصعب توفير دليل نهائي لمصلحتها يقنع المتشككين، الذين قد يعلنون أن الفرضيات الأساسية بشأن العلاقات كانت خاطئة.

كان تقرير «حدود النمو» يستند في جوهره إلى فرضية يمكن تتبع أثرها مباشرة إلى كتاب توماس مالثوس، «مقالة عن مبدأ السكان» Essay on the Principle of Population الصادر في العام 1798: يميل السكان نحو النمو بطريقة متسارعة. بدأ التقرير بتحديد طبيعة النمو المتسارع للقارئ العادي، وبعد ذلك وصف كيف يمكن العثور على هذا النمط في كل من سلوك السكان والإنتاج الصناعي الحديث[7]. وانتقل من ثم إلى فحص الموارد الأساسية جدا والضرورية لتحقيق مثل هذا النمو، أي الأرض الزراعية وتوفير المواد غير المتجددة (مقدما تخمينات بشأن المدة التي يمكن فيها تلبية الطلب في حال كانت المخزونات الاحتياطية، على سبيل المثال، أكبر بخمسة أضعاف من حجمها المعروف آنذاك). وأخيرا، قدَّر التقرير كمية الملوثات الناتجة، حيث بدأ (منذ تاريخ وضعه في العام 1972!) بمستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ولكنه انتقل إلى المدخلات الكيماوية في البحيرات والبحار أو تركيز المبيدات في دهون جسم الإنسان.

ثم بيَّن النموذج كيف أن كل هذه العوامل كانت مرتبطة فيما بينها بحلقات تغذية راجعة feedback loops، وكيف أن التغذية كانت دالة الناتج الزراعي مقسوما على عدد السكان، وكيف أن مستويات التغذية قد تؤثر في معدل الوفيات ومن ثم في مستويات عدد السكان، في حين أن مستويات الإنتاج الزراعي كانت تنتج أيضا ملوثات تؤثر في معدل الوفيات. وقد أُجريت تقديرات بشأن العلاقة بين العوامل مثل طلب الطاقة والمواد الخام والناتج القومي الإجمالي، وبالتساوي كيف أن ارتفاع الدخل سيحد من الخصوبة ومن ثم من النمو السكاني. إن الميزة الحقيقية للنموذج لم تكن تتمثل في التنبؤات الناجمة عن المرات المختلفة التي

طُبِّق فيها هذا النموذج، والتي لم تكن تعكس الواقع إلا على نحو تقريبي، بل في إمكانية فحصه السيناريوهات المختلفة. في عالم يتسم بندرة المواد الخام، تنبأ النموذج بأن «التجاوز والانهيار overshoot and collapse» سيحدثان نسبيا قريبا. على الرغم من ذلك، فإن فرضية الطاقة غير المحدودة التي تزودها الطاقة النووية والتكنولوجيات الفعالة في الاستخراج قد تحافظ على النمو لأطول مدة، إلى أن يؤدي التلوث إلى حدوث انخفاضات كارثية في متوسط العمر المتوقع. كان بالإمكان تأجيل الانهيار لو أُخِذ في الاعتبار وضع ضوابط صارمة للتلوث، ولكن في المقابل يصطدم المرء بحقيقة محدودية الأرض في إنتاج الغذاء. وفي النهاية ليس هناك مهرب من المفهوم الذي يقول إن «نمط السلوك الأساسي لنظام العالم هو النمو المتسارع للسكان ورأس المال، متبوعا بالانهيار»[8]. وليس بمقدور التطورات التكنولوجية سوى تأجيل ما لا مفر منه. والاعتراف بوجود حدود كان يتطلب قرارا واعيا لإقرارها والبحث عن توازن عالمي جديد.

الجديد الذي قدمه تقرير «حدود النمو» هو الطريقة التي انتشرت بها الخبرة للتعامل مع ما كان يُعتبر في الواقع مشكلة مألوفة. وقد أدى استخدام التكنولوجيا المتطورة لإثبات هذه الحالة إلى إضفاء نوع من الإثارة والشرعية عليه. وعلى حد تعبير وزير الداخلية الأمريكي الأسبق وأحد أبرز المدافعين عن البيئة، ستيوارت يودَل Stewart Udall، فإن هذا النموذج «جعلنا محترمين»[9]. بالمثل، كان هذا الأمر يعبر عن ثقة بالأرقام تجلَّت بطريقة لم يسبق لها مثيل وعلى مستوى عالمي[10]. لم يكن بمقدور أي منطقة أن تأمل تجنبَ المنطق القاسي لديناميات النظام. وقد شكل فهم حلقات التغذية الراجعة feedback loops بدوره ما أصبح يُعتبر بمنزلة معلومات ذات صلة بنمذجة البيئة، ما أدى إلى تغيير جوهر الفكرة نفسها. كانت بيئة وورلد 3 هي بيئة «القيود الكمية» quantitative restraints، التي يُنظَر إليها باعتبارها مخزونا من المواد الخام المتضائلة والمحدودة عدديا وكتلة من الملوثات دائمة النمو[11]. ولكن أغلب المخاوف التي عُبِّر عنها لم تكن بعيدة جدا عن قضايا «الحفاظ» على الموارد التي نُوقشت في المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة في لايك ساكسس في العام 1949 (انظر الفصل الثاني). في الواقع، كان يمكننا الذهاب إلى ما هو أبعد من ذلك. ويمكن النظر إلى

تقرير «حدود النمو» باعتباره يمثل خلاصة أسلوب التفكير الذي انبثق في سنوات ما بعد الحرب، إلى جانب النمذجة الجديدة والتكنولوجيا التنبئية التي أصبحت متاحة مع الحاسوب. في القرن الحادي والعشرين نادرا ما يوجد شخص لا يطبق هذه الطرق على نحو بديهي. بالمثل، لاتزال الأسئلة التي طرحوها تشكل محور النقاشات في مجال الاقتصاد والسياسة البيئية. وهكذا فإن القلق بشأن الموارد وكيف كانت تُتَخيَّل يشكل منطلقا لمزيد من التأمل في تفاصيل مجالات الخبرة التي كانت تصب ضمن تشكيل الفكرة الحديثة لما هو بيئي، قبل أن ننتقل إلى الدراسات التاريخية الخاصة بفهم علم البيئة والمناخ.

الاحتياجات والموارد

في أعقاب الحرب العالمية الثانية اجتاحت عاصفة من الأرقام مكاتب الأكاديميين، والموظفين الحكوميين، وخبراء السياسة في العالم المتقدم؛ فقد كانت هناك بيانات خاصة بإحصاء السكان وطرق جديدة في قياس الدخل القومي، مثل الناتج القومي الإجمالي[12]؛ وأرقام عن استهلاك المعادن والوقود واحتياطياتهما؛ والاحتياجات المتسارعة للبنى التحتية العسكرية في جميع أجزاء الكرة الأرضية؛ وتقييمات بشأن تأثير خطة مارشال Marshall Plan ومتطلباتها، وهي تمثل محاولة ضخمة لإنعاش الاقتصاد الأوروبي والحفاظ على طلب البضائع الأمريكية. ونشأت مراكز جديدة لجمع البيانات وتحليلها، مثل منظمة التعاون الاقتصادي الأوروبي في العام 1948، والتي أصبحت تُعرف لاحقا بمنظمة التطور والتعاون الاقتصادي. وكان عديد من هذه المراكز يحمل ترخيصا من منظمة الأمم المتحدة، مثل اليونسكو في باريس، ومنظمة الأغذية والزراعة في روما، إلى جانب الموظفين العاملين فيها، والخبراء المعارين، والإقبال الثابت للجان والمؤتمرات، والحكمة المتزنة والرصينة التي تتسم بها «التقارير». وكان العامان 1946 و1947، اللذان هيمن عليهما الجوع والظلام، قد أفسحا المجال لبزوغ فجر «العصر الذهبي» الأوروبي في النمو والأمل بحدوث ازدهار أوسع في اقتصادات العالم «غير المتطور»، ولكن طوال هذه الفترة، كانت المخاوف بشأن الموارد تعود إلى الظهور مرارا وتكرارا. فمن أين ستأتي الموارد للنمو في هذا العالم الممزق والمُعدم؟ إن انبعاث القلق بشأن ندرة الموارد كان مرتبطا

بوصول معدلات النمو السكاني والاقتصادي إلى أسرع وتيرة شهدها العالم. «نحن نعيش في ساعة المجد والخوف»، قال أوزبورن في كتابه «حدود الأرض» Limits of the Earth (1954)، الذي يمثل ملحقا لكتابه «كوكبنا المنهوب»[13]. كان المستقبل غامضا بطبيعته، وكشعار لكتاب «حدود الأرض» اختار هذه الكلمات: «إلى جميع الذين يهتمون بالغد».

في فترة ما بعد الحرب، لم تكن هناك أي دولة تستطيع مجاراة الولايات المتحدة في الطلب على الموارد. فقد كانت الولايات المتحدة، التي يعادل سكانها عشرة في المائة من مجموع سكان «العالم الحر»، تستهلك نصف موارد العالم، وهذا تفاوت لم يوجد مثيل له في التاريخ من قبل أو بعد. وأصبح من المألوف في خمسينيات وستينيات القرن العشرين مقارنة الولايات المتحدة بالهند لتوضيح التفاوت الهائل في طلبهما على البضائع والنتيجة المحتملة للحاق الهند بالأمريكيين. قُدِّم هذا المثل في ورقة لساموبل أوردواي Samuel Ordway في مؤتمر برينستون للعام 1955 (انظر الفصل الثاني)[14]. في العام 1954 ارتفع عدد سكان الولايات المتحدة بثلاثة ملايين وسكان الهند بخمسة ملايين. في حال تُخيِّل توزيع استهلاك كل دولة من الحديد بالتساوي بين جميع سكانها، لكان ذاك الفوج الجديد من الأطفال الأمريكيين، علما أن ذلك كان فقط في بداية حدوث «طفرة» الولادات التي ستستمر إلى ستينيات القرن العشرين، مسؤولا عن حدوث زيادة في استهلاك الحديد بمعدل أربعين في المائة مقارنة بجميع سكان شبه القارة الهندية البالغ عددهم آنذاك 350 مليونا. كان الاستهلاك الأمريكي للشخص الواحد أعلى بمائة مرة من الاستهلاك الهندي. فأصبح التعبير عن المخاوف بشأن «الحفاظ» على الموارد يجد أصداء قوية له ضمن أروقة السلطة الأمريكية. وكان ذلك أيضا نتيجة للحرب، لأن نظام الحسابات القومية الذي طُبق لتقييم «احتمال الحرب» والاستفادة منه وفر الوسائل التي كان يمكن بواسطتها إجراء التنبؤات بشأن السلام. وقد استُخدمت هذه البيانات من قبل تقرير «احتياجات أمريكا ومواردها» Amarica's Needs and Resources، وجرى التفويض باستخدامها من قبل المؤسسة الفكرية التقدمية المعروفة باسم صندوق القرن العشرين Twentieth Century Fund، ونُشر في شهر مايو 1947[15]. لم يكن هناك أي استخدام لكلمة البيئة في ذلك المجلد المكون من 812 صفحة. بالأحرى،

قدم التقرير تقييما متفائلا على نحو ملحوظ لحظوظ البلد: «يجب ألا يعيقنا نقص المواد الخام عن تلبية احتياجات المستقبل»[16].

بحلول العام 1951، وعلى خلفية حدوث نقص معين في عنصر التنغستن tungsten المستخدم في الأدوات الدقيقة وصنع الذخيرة خلال الحرب الكورية، بدت الصورة أقل وردية. أسس الرئيس ترومان لجنة الرئيس لسياسة المواد President's Materials Policy Commission، والتي تُعرف أكثر بلجنة بايلي Paley Commission[17]. هذه المرة لم تتمكن جميع موارد الحكومة من جمع المعلومات وكانت النتائج أقل تفاؤلا. وكان تقريرها الأخير يحمل عنوان «موارد من أجل الحرية» Resources for Freedom. كانت «مشكلة المواد» متفشية، وأصبح السؤال المطروح هو: «هل لدى الولايات المتحدة الوسائل المادية للحفاظ على حضارتها؟». وكانت الإجابة المتوقعة حتى العام 1975 إيجابية إلى حد كبير، ولكن على الرغم من ذلك وُضِع جدول أعمال واضح يفيد بأنه «تقع على عاتق جيلنا مسؤولية نقل آفاق استمرار الرفاهية إلى الجيل القادم» وضرورة تجنب «الركود والتدهور»[18].

وكانت الحكومات القومية أو مراكز الأبحاث المعنية بالتفكير بشأن الأمم هي التي حددت وتيرة النقص المحتمل في الموارد خلال فترة ما بعد الحرب. ما كان مثيرا بالنسبة إلى عديد من الأمريكيين بحلول منتصف القرن هو أنه لم يعد من السهل تأمين جميع المواد المطلوبة للتقدم التكنولوجي الحديث على الرغم من اتساع مساحة أرضهم وتنوعها. لقد انتهى عصر تمدد الحدود الأمريكية، وبدت الآن أنها آخذة في التقلص. وهكذا أصبح الاعتراف بمخاطر النمو في الوقت ذاته عالميا، وإن كان قوميا بعمق. وكما أكد تقرير لمركز أبحاث التخطيط السياسي والاقتصادي البريطاني ذي التوجه اليساري الصادر في العام 1955، أن هناك «قيودا في النظر بهذه المسائل وكأن العالم كان مكانا واحدا يمكن فيه توزيع الفوائض، وسد النواقص، ونقل السكان من نقطة إلى أخرى... إلى هذا الحد ليست هناك مشكلة تتعلق بسكان وموارد العالم، بل هناك سلسلة من المشاكل الوطنية المختلفة تماما»[19]. على الرغم من ذلك، وكما أظهرت الحجج القوية للاستنتاجات التي توصلت إليها لجنة بايلي، فإن السياق العالمي والأسواق الكبيرة هما اللذان سيحددان قدرة أي

بلد على التطور. كانت الموارد قضية جيوسياسية. وقد أثير موضوع الحصول على الموارد باعتباره مشكلة بالنسبة إلى استمرار التطور في العالم الصناعي وأيضا لإمكانية حدوث أي تطور في الدول التي ستُعرف فيما بعد باسم «العالم الثالث»، ويُفضل أن يتم ذلك وفق رؤية الحكومات الغربية، من دون أن تسقط تلك الدول فريسة للشيوعية. وشارك كل من القوميين الاقتصاديين ومؤيدي التجارة الحرة في هذه الأفكار. وسواء شئنا أو أبينا، وكما استنتج أوزبورن بعد ذلك بوقت قصير، «بدأ الإنسان يعي حدود الأرض. وعزل دولة، أو حتى قبيلة، من الأمور التي تنتمي إلى عصرٍ غابر»[20]. وبناء على تقرير «موارد من أجل الحرية» وبتأييد من مؤسسة فورد، أُسِّس في العام 1952 معهد أبحاث في واشنطن العاصمة، حيث يضطلع بإصدار سلسلة من التقارير البارزة والدراسات الخاصة بتدقيق الموارد[21].

فالارتباط الوثيق بين المصالح القومية والعالمية تجلى في مفاهيم مثل «ذروة النفط»، الملقبة في الأصل بـ «ذروة البترول». كانت الفكرة الأساسية بسيطة. وكانت الخزانات المتوافرة قد امتُصَّت إلى حد الجفاف، كما قد حدث بالفعل في الولايات المتحدة. وستكون تكاليف التوسع الإضافي عالية وفي مرحلة ليست ببعيدة قد يبدأ الإنتاج في الانهيار. ولكن الطلب كان يرتفع بسرعة كبيرة، وكان من شأن هذا الأمر أن يؤدي إلى ارتفاع حاد في الأسعار، خاصة بعد «الذروة» عندما بدأ العرض بالتراجع. وعلى الجانب الآخر من حافة الهاوية هذه، كانت الاحتياطات ستختفي بسرعة في الواقع، لو لم يحدث تباطؤ في الطلب. الحقيقة، لم يكن هذا الأمر يمثل الصفعة الأولى لأمريكا بشأن النفط، فقد أثار المتشائمون مخاوف من نضوبه بعد ارتفاع الطلب عليه خلال الحرب العالمية الأولى، مما أدى بالحكومة إلى حفظ المنطقة المحمية لاحتياطي البترول البحري بألاسكا للمستقبل في العام 1923. ومن المفارقة أن تلك المنطقة، منذ ذلك الحين تُستخدم كمحمية طبيعية شاسعة، علما أن شركات التنقيب تتقاتل لأجل الوصول إليها[22].

طُبقت فكرة «ذروة البترول» في الأصل على الولايات المتحدة فقط عندما أُثيرت في مقال نُشر في العام 1949 من قبل الجيولوجي المختص في البترول إم كينغ هابرت M. King Hubbert، الذي كان يعمل آنذاك محللا في شركة شيل الملكية الهولندية Royal Dutch Shell. وقد نوقش هذا المقال في المؤتمر العلمي المعني بالحفاظ

على الموارد والاستفادة منها التابع للأمم المتحدة الذي أقيم في لايك ساكسس، حيث كانت إمدادات الطاقة في المستقبل تُعتبر قضية أساسية[23]. وأصبح هابرت مشهورا عندما شرح تلك الفكرة بمنتهى البراعة من خلال رسم بياني معروف على شكل منحنى جرسي، متوقعا في العام 1956 (وبمنتهى الدقة، كما تبين فيما بعد، على الأقل قبل انتشار النفط الصخري) أن يتم الوصول إلى «ذروة النفط» الأمريكي قرابة العام 1970. واستمر النقاش بشأن ذروة النفط حتى القرن الحادي والعشرين، وقد تجسد في المواقف والطرق المتناقضة التي اتخذها هابرت، حيث ترك وظيفته في شركة شيل وانتقل إلى الوكالة الأمريكية للمسح الجيولوجي، وكان ضيفا دائما في المؤتمرات البيئية في ستينيات القرن العشرين، وعُيِّن منافسه فِنْسنت ماكالْفي Vincent McKelvey، الذي كان أكثر تفاؤلا بشأن حجم الاحتياطات البترولية، رئيسا للوكالة الأمريكية للمسح الجيولوجي في العام 1971. وتوصل كل واحد منهما إلى سلسلة من الحجج التقنية والخيالية لتعزيز مواقفهما. وبالإضافة إلى أن ماكالْفي استخدم سلطته بوصفه رئيسا لهابرت لسحب الخدمات السكرتارية من هذا الأخير، فقد وصل به الأمر إلى تطوير نظريته الخاصة التي مفادها أن البراعة التقنية ستتغلب على محدودية الموارد على المدى القصير. وقد صاغ حجته ضمن المعادلة التالية: ح = م x ط x ب/س، حيث إن «ح» تعني جودة الحياة، و«م» الموارد، و«ط» الطاقة، و«ب» البراعة، و«س» السكان. وقد سخر هابرت بحق من كون هذه المعادلة عديمة الفائدة على المستوى العملي[24]. ولكن كثرت النقاشات بين المتفائلين والمتشائمين حول احتياطي الوقود الأحفوري في الإصدارات التي نُشرت خلال خمسينيات وستينيات القرن العشرين. الجدير بالذكر أن هذه العملية كانت بين المحللين والجيولوجيين داخل القطاع النفطي، ولم تُطلَق من قبل نقاد خارجيين للنمو على نحو عام. وهكذا، كانت نهاية النفط عبارة عن صورة بيانية مألوفة في جميع الأدبيات التنبئية التي تناولت حالة الأرض منذ خمسينيات القرن العشرين[25].

لم يكن الأمر يتعلق بالنفط فقط، فقد بدا أن الطلب يضغط على محدودية الإمداد عبر جميع الموارد تقريبا، كالمعادن، والماء، والطاقة، والتربة، والغابات، ومصايد الأسماك، والحيتان... في أواخر أربعينيات القرن العشرين كان مثل هذا

التفكير يستند إلى فرضية تفتقر إلى الدقة والأدلة نوعا ما مفادها أن السكان والضغط الاقتصادي على الموارد على وجه التحديد - على الرغم من كل ما قيل عن المجال الحيوي Lebensraum واستيلاء اليابانيين على الموارد في منشوريا وجنوب شرق آسيا - هما اللذان أديا إلى الحرب العالمية الثانية. لو أن الاستيلاء على الموارد هو الذي سبب الحرب، لكان ضمان الوصول إليها واستخدامها بحكمة قادرا على منعها. وكما قال الرئيس روزفلت في يونيو 1944 فإن «الحفاظ على البيئة هو أساس السلام الدائم»[26]. ولكن الإجماع على وجود مشكلة لم ينتج إجماعا على حل لها. بعض المؤلفين، مثل فيرفيلد أوزبورن وساموبل أوردواي، أكدوا على الحدود بمنتهى الوضوح. بالنسبة إليهم، كان النمو بالضرورة محدودا وكان الجواب هو الابتعاد عن السعي الحثيث وراء الربح المادي والاتجاه نحو مجموعة قيم جديدة (أو مستوحاة من الماضي). إذا كان النمو يُعتبر مشكلة، فإن عدم النمو كان يشكل حلا. بالنسبة إلى آخرين، كانت هذه دعوة إلى الابتكار، وتسخير الموارد المتوافرة على نحوٍ أفضل والاستثمار في تكنولوجيات المستقبل. لم يكن هناك شيء يجسد هذه الاتجاهات على نحوٍ أفضل من ذلك التفاؤل المفرط أحيانا المحيط بالطاقة النووية[27]. في أوروبا أدت الفوضى والشتاء القارس خلال سنوات ما بعد الحرب، ونقص الأيدي العاملة في أعقاب الحرب، وحقيقة أن الفحم كان يُستورَد عبر المحيط الأطلسي، إلى إثارة مخاوف بشأن مدى كفاية صناعة الفحم وتعزيز التوسع السريع في صناعة التعدين[28].

ومن المفارقات أن أوروبا بحلول العام 1958 واجهت تخمة في الفحم. وفي الوقت الذي كان يعمل فيه عشرات الآلاف في مناجم غير مربحة، ظهرت مؤشرات بشأن تراجع أسعار النفط[29]. على رغم ذلك، مع بداية سبعينيات القرن العشرين عادت «أزمة الطاقة» إلى جدول الأعمال الدولية، وسرعان ما تبعتها عمليات المقاطعة والحصار التي بدأت في أكتوبر 1973 ردا على حرب يوم الغفران Yom Kippur. وأصبح شائعا أن هذه الأحداث كانت إشارات تحذير من نقص وشيك في النفط العالمي، وحلت ذكرى «أزمة النفط» على نحو كبير مكان فكرة «أزمة الطاقة» التي كانت بالفعل منتشرة على نطاق واسع قبل العام 1973. وأصبحت مراقبة العقود الآجلة الممكنة للطاقة وتوقع صدمات الإمداد صناعة ثانوية في حد ذاتها، وذلك

بفضل التجارة والحكومات القومية ووكالة الطاقة العالمية الجديدة International Energy Agency (AEA)، التي أُسست في العام 1974 لإدارة توزيع النفط بين أعضاء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD[30].

وعلى طريقة مشكلة «البيئة»، أصبحت مشكلة الموارد «متدرجة»، حيث إن أي مشكلة محلية كانت تعتبر فرعا لمشكلة كوكبية. وفي الوقت ذاته أصبح السؤال عن كيفية الحصول على إمدادات الموارد الأساسية موجها على نحو أساسي نحو المستقبل والتصورات التي كانت لدى المرء بخصوص التوقعات بشأن العرض والطلب في المستقبل. تعامل بعض المراقبين مع كل ارتفاع في ثمن أي مورد كمؤشر على مشاكل مستقبلية. وقد بدا «النمو»، كما أصبح التطور الاقتصادي يُسمى آنذاك، مرغوبا فيه للقضاء على الفقر، ولمقاومة جاذبية الشيوعية، وأيضا كطريق نحو «تقدم» عشوائي. ولكن بدا أيضا أنه من المستحيل أن يكون هناك نمو غير محدود ومتسارع على نحو خاص على كوكب محدود. ولم يكن هذا الأمر ينطبق على نحو دقيق على أي مجال آخر مثلما كان ينطبق على سكان العالم، الذين اتخذت أعدادهم منحنى أسِّيا في الارتفاع على نحوٍ لم يسبق له مثيل عبر التاريخ.

قوة السكان

كان بالكاد غريبا أن تكون هناك مشاكل محتملة في العلاقة بين احتياجات الإنسان وقدرة الأرض على تلبيتها. وهذه الفكرة شديدة الارتباط بكتابات القس الإنجليزي روبرت توماس مالثوس (1766-1834) إلى درجة أن «المالثوسية» Malthusianism أصبحت تمثل اختزالا لهذا المفهوم. لم يكن مالثوس يرى أن النمو يمثل مشكلة بقدر ما كان يعتبر أنه مستحيل على المدى الطويل - على الأقل وفقا للمعنى المقصود من هذه الكلمة عند استخدامها من قبل الاقتصاديين المعاصرين الذين يعرِّفون النمو على أنه ارتفاعات مستمرة في دخل الفرد. كان مالثوس يعتقد أن الاقتصاد الكلي قد يكون أكبر بكثير، ولكنه رأى أن الأفراد الذين يعيشون داخله لا يمكن أن يزدادوا غنى على المدى الطويل. كان أكثر تفاؤلا من نذيري الشؤم اللاحقين الذين تصوروا أن العالم كان ينفد بالفعل من الموارد. الواقع، عدد قليل جدا من الناس كان يعلم أنه رفض صراحة احتمال مثل وقوع هذا الحدث. ربما

كان إسهام مالثوس الكبير هو طريقته الواضحة على نحو مثير في صياغته لقضية ضغط السكان على الموارد في كتابه البارز «مقال عن مبدأ السكان» An Essay on the Principle of Population، الذي ظهرت طبعته الأولى في العام 1798[31]. كان الهدف من هذا الكتاب دحض ذلك التفكير المرتبط بالثورة الفرنسية، والذي بدا لمالثوس أنه متفائل إلى درجة السذاجة، وخاصة عمل نيكولاس دي كوندورسي Nicolas de Condorcet (الذي أيَّد الثورة ولكنه مات في السجن خلال عهد الإرهاب the Terror) ووليام جودوين William Godwin (الفيلسوف السياسي الإنجليزي، زوج الكاتبة النسائية ماري وولستونكرافت Mary Wollstonecraft، ووالد الكاتبة ماري شيلي Mary Shelley). كانوا يرون أن إزالة قيود النظام القديم ancien regime والسياسات الجديدة الخاصة بالتعليم ودعم المعوزين تمثل طرقا نحو مجتمع أكثر ثراء على نحو دائم. بالنسبة إلى مالثوس، فإن أي فوائد مؤقتة (وهو كان يشكك بقوة في وجود مثل هذه الفوائد) ستُعطَّل بفضل «قوة السكان... التي هي أكبر بكثير من القوة التي تمتلكها الأرض لإنتاج قوتٍ للإنسان»[32]. كان هذا الكتاب يمثل «حدود النمو» من منظور الخبراء المحترمين في القرن الثامن عشر، علما أنه في عصر الثورة ذلك، كانت الرهانات السياسية عالية جدا.

كانت القوة التنبئية للمالثوسية ترتكز على فكرته عن المسار trajectory الذي يجب على جميع المجتمعات أن تسير عليه والوجهة التي يجب أن تصل إليها. ولم تتطرق المالثوسية على الإطلاق إلى تحديد المكان الذي يمكن أن تكون فيه المجتمعات ضمن ذلك المسار ومن ثم تحديد متى يمكن الوصول إلى الأزمة أو إلى الحالة المستقرة. هذا لا يعني أن مالثوس لم يكن مهتما بالأدلة التي كان يمكنه الحصول عليها حول العالم الواقعي. فهو كان يعتمد على حسابات معدلات المواليد والوفيات التي جمعها القس الألماني ورائد الديموغرافيا جوهان بيتر ساسميلتش Johann Peter Süssmilch، متكهنا بأنه كان «من المحتمل جدا أن تضاؤل المكان وموارد الغذاء هو السبب الرئيس في الحدوث المتكرر» للارتفاع في معدل الوفيات الذي حدده ساسميلتش.

الواقع، استفاض مالثوس في شرح فكرة أن توقعاته كانت تمثل فقط انعكاسا لثابت واحد، حيث يقول: «إن الحقبة التي يتجاوز فيها عدد البشر وسائل قُوتِهم

قد وصلت منذ فترة طويلة، وأن هذا التقلب في العَوز، وهذا السبب الدائم للبؤس الدوري، قد وُجد منذ بداية تاريخ البشرية، وهو موجود في الوقت الحاضر، وسيستمر في الوجود إلى الأبد»[33]. يمكن مقارنة هذه الرؤية بالرؤية المتفائلة والمنفتحة عند كوندورسي، الذي اعترف بوجود حدود نظرية قد تفرضها الأرض ولكنه اعتبرها غير مهمة: «من المستحيل أيضا الإعلان عن تأييد أو معارضة التحقق المستقبلي لحدث ما، لا يمكن أن يقع، إلا في عصرٍ تكون البشرية قد حققت فيه مستويات من التطور، الذي بالكاد نستطيع في الوقتً الحاضر أن نُكَوِّن مفهوما عنه»[34].

كان تأطير المالثوسية للنمو مختلفا نوعا ما عن شبح نفاد الموارد، ولكن الخوف من أن تنفد الأشياء كان له تاريخ طويل أيضا. ففي أواخر العصور الوسطى، رأينا بالفعل ظهور أصوات كانت مزعجة في بعض الأحيان في طريقة إثارتها للمخاوف من «نقص الخشب» في أوروبا، بدءا من الغابات الواسعة في السويد شمالا وصولا إلى الأكوام الخشبية في مدينة البندقية جنوبا. مع نهاية القرن السادس عشر أدخل كل بلد أوروبي تقريبا تشريعا لحماية احتياطي الخشب لديه (مع أن التطبيق كان أمرا آخر)[35]. على الرغم من ذلك، لم يُتَعامَل مع المخاوف المتكررة من «مجاعة الأخشاب» كسبب للتقشف ولكن، بالأحرى، كمبرر ومحفز لإنشاء غابات أكثر إنتاجا وتحظى بإدارة جيدة. مع حلول العام 1865 أعلن فريدريك ستار Frederick Starr من وزارة الزراعة الأمريكية أن الولايات المتحدة كانت مثل عملاقة «استسلمت للنوم لأن لسعة الحاجة لم توقظها. فقد كان يوجد لديها أكثر مما تحتاج، ولكن في غضون ثلاثين سنة ستعي أنه ليس هناك عوز فردي فقط، بل إن هذا العوز سيصيب كل دولة، وذلك نتيجة وجود مجاعة قومية دائمة في الخشب»[36]. هذا الصخب بشأن مجاعة الخشب وإزالة الغابات أدى إلى إثارة مخاوف أكبر بشأن الاستغلال المفرط للأرض في مطلع القرن العشرين[37]. في حالة الخشب يمكننا أن نرى أن هناك تضافرا بين المخاوف المحلية، التي تعتمد في أغلب الأحيان على التنبؤات بقدر ما تعتمد على الأدلة، فتتحول إلى تكهنات عالمية بشأن حدوث شح في الخشب، وبين المحاولات لعمل جرد عالمي للغطاء الحرجي[38].

مع تحويل العالم اقتصاد الطاقة لديه نحو الوقود الأحفوري، فإن المنطق نفسه طُبق على هذه «الغابة الجوفية» غير المتجددة[39]. في العام 1865، أي في

العام نفسه الذي تخيل فيه ستار أن أمريكا عبارة عن عملاق يسير وهو نائم نحو الكارثة، ناقش البرلمان البريطاني بحماس كبير مخاوف نقص الفحم التي أججها عالم الاقتصاد السياسي الشاب ويليام ستانلي جيفونز William Stanley Jevons من خلال كتابه «مسألة الفحم» The Coal Question[40]. وقد وفر تطوير الإحصاءات الخاصة بالمعادن وتعداد السكان والتجارة في بريطانيا منذ خمسينيات القرن التاسع عشر أساسا لحساب كل من مخزون الوقود والاستهلاك المستقبلي المحتمل له. عمل جيفونز خبيرا في فحص الذهب في أستراليا، وعالما للأرصاد الجوية، كما تمرس في الرياضيات والكيمياء. كان شخصا متنوع المعارف ومبتكرا وواسع الخيال. وقد أثبت من خلال الكتاب الذي ألفه عن الفحم أنه صاحب رؤية مهمة كما سيتبين فيما بعد، مع أنه لم يطبقها باستمرار، نتيجة للإسهامات المهمة التي سيقدمها لعلم الاقتصاد قبل وفاته المبكرة في حادث سباحة في العام 1882[41]. لاحظ جيفونز أن كفاءة استخدام الفحم كانت ستتغير على الأرجح مع التكنولوجيا الجديدة، ولكن التوفيرات التي تنجم عن ذلك في استخدام الموارد، بدورها، ستحفز النمو الاقتصادي المستقبلي بالفعل، ومن ثم فهي لن تقلص الاستهلاك في الواقع. بصريح العبارة، عندما تجعل شيئا ما أكثر كفاءة، فإنك على الأرجح ستكثر من استخدامه وفي الوقت ذاته سَتَسْتَثْمِر التوفيرات الناجمة عن ذلك في شيء آخر. إذن من غير الواضح ما إذا كانت الكفاءة ستؤدي إلى أي تقليص في الموارد المستهلكة - وهي فكرة تُعرف باسم «مفارقة جيفونز» Jevons paradox. كما أشار كتاب جيفونز إلى طريقة الاضطلاع بالتنبؤات واختبار صحتها فيما سيسمى لاحقا «حلقات التغذية الراجعة»، وهي جزء مهم من نموذج «وورلد 3». بيد أن اللجنة الملكية للفحم Royal Commission on Coal التي عينت في أعقاب نشر كتاب جيفونز توصلت في العام 1871 إلى أن مخزون الفحم سيكون وافرا في المستقبل المنظور. وكانت التقديرات الانفعالية لرئيس الوزراء ويليام غلادستون William Gladstone في العام 1866 بشأن حجم الطلب الهائل على الفحم بعد قرن قد أثبتت أنها بعيدة عن الرقم الحقيقي بمعدل عشرة أضعاف - وهو ما سيُشار إليه بسخرية في تقرير التخطيط السياسي والاقتصادي للعام 1955[42].

ازدادت الجاذبية الملموسة لعمليات الجرد والتنبؤ بتوافر بعض الموارد الأساسية خلال الحرب العالمية الأولى. فقد حشد الصراع العالمي الأول تشكيلة واسعة من الخبرات من أجل خدمة الدولة. بعد الحرب عادت مسألة عدد السكان إلى الظهور من جديد كقضية ملحة، وكمشكلة عالمية تشكل ضغطا على القدرات الزراعية وتتطلب إجراءات منسقة[43]. كانت هذه هي الفكرة التي استند إليها المؤتمر العالمي الأول للسكان الذي أُقيم في جنيف في العام 1927، والذي ضم مشاهير مختلفين بدءا من عَالِم الاقتصاد جون ماينارد كينز John Maynard Keynes وصولا إلى الناشطة في مجال تحديد النسل مارغريت سانغر Margaret Sanger. وهذا المؤتمر ضم المؤتمر الدولي السابع للمالثوسية الجديدة وتحديد النسل، ومن ثم كان له توجه قوي نحو إدارة الحدود. وقُورن بين القدرات الاستيعابية للمنتجين الزراعيين في العالم والتنبؤات التجريبية للنمو السكاني[44]. ومع تحسن بيانات إحصاء السكان في القرن العشرين، أصبح النقاش المالثوسي أكثر قدرة على استخدام الأرقام الفعلية. وقد أفرز التقدم في علم الإحصاء طرقا لتطوير النماذج التنبئية، التي مهدت لتلك الطرق التي تبناها واضعو النماذج الحاسوبية في النصف الثاني من القرن العشرين.

سلطة النموذج

إذا كانت زيادة المخاوف من الاكتظاظ السكاني ونفاد الموارد ناتجة، جزئيا على الأقل، عما يمكننا تسميته «مشاكل العالم الحقيقي»، فإن جزءا من الإلهام على رغم ذلك كان من مكان مختلف تماما، وهو المختبر. وقد عزز عالم الأحياء الأمريكي رايموند بيرل Raymond Pearl، الذي كان على مدى فترة وجيزة مديرا لرايتشل كارسون Rachel Carson، المنحنى اللوجيستي (المصمم على شكل حرف S) كتقنية هندسية قياسية وموثوق بها للتنبؤ بالتطورات التي تطرأ على أعداد البشر في المستقبل ضمن «حدود معينة» - بما في ذلك الحدود القومية. واستخدم بيرل وكارسون هذا المنحنى في نمذجة تجمعات ذبابة الفاكهة. كانت هناك فرضية تشير إلى أن النمو العددي عبر الأنواع يتبع نمطا من التقدم الأولي البطيء على شكل حرف S، ثم يليه تزايد متسارع يؤدي إلى تشبع البيئة التي تعيش فيها هذه التجمعات، ثم يتبعه الانهيار. لذلك لم يكن بالإمكان استخدام سوى عدد قليل من نقاط البيانات

للتنبؤ بالمسارات المستقبلية[45]. والتأثير الآخر في نظرية السكان في منتصف القرن كان ألكساندر كار-ساندرز، مؤلف «مشكلة السكان» (1922)، الذي تمرس كعالم حيوان تحت إشراف كارل بيرسن Karl Pearson، أحد رواد علم الإحصاء، وبعد ذلك تولى قيادة البعثة البيئية الشهيرة لجامعة أكسفورد التي ذهبت في مهمة إلى جزيرة سبيتسبيرغن Spitsbergen في العام 1921، حيث اشتغل على كتابه. جاء إلهام كار-ساندرز من العمل الميداني في دراسة تذبذب أعداد الحيوانات في ظروف منعزلة. وضمت البعثة بين أعضائها العالمين البيئيين تشارلز إيلتون Charles Elton وجوليان هاكسلي (انظر الفصل الرابع). وأصبح كتاب كار-ساندرز مؤثرا على نطاق واسع، علما بأنه تولى أيضا رعاية الحياة المهنية لبعض المحسوبين عليه من أمثال إيلتون، الذي عزز نمذجة تجمعات الحيوانات، والذي أصبح كتابه «علم بيئة الحيوان» (1927) Animal Ecology عملا مهما جدا عن هذا الموضوع[46]. ذهب التأثير في كلا الاتجاهين. تأثر علماء البيئة في فهمهم لعالم الحيوان بأبحاث الديموغرافيين الذين يستخدمون فرضيات مالثوس. في الوقت نفسه، تمكن الباحثون الذين يتناولون الأنواع الأخرى الموجودة في العالم الطبيعي من اكتساب معرفة أعمق في ديناميات السكان عند البشر[47]. أحيانا كانت المخاوف العملية هي التي تحرك هذا المزيج من المصالح والرؤى. كُلف رايموند بيرل وشخصية مهمة أخرى في هذا الوسط، عالم الأحياء والوراثة في جامعة هارفارد، إدوارد موراي إيست، بتولي المسؤولية الإدارية لتأمين الإمدادات الغذائية خلال الحرب العالمية الأولى وتداعياتها. ألقى بيرل اللوم على أعداد السكان باعتبارها أحد أسباب الحرب نفسها، كما فعل أولئك الذين جاءوا بعده في أعقاب الحرب العالمية الثانية[48].

أشرف بيرل أيضا على عمل عالم الرياضيات المؤثر على نحو هائل ألفرد ج لوتكا Alfred J. Lotka. ولد لوتكا بمدينة لوفيو في أوكرانيا الحديثة، وترعرع في أمريكا ولكنه تلقى تعليما نخبويا في إنجلترا وألمانيا وأمريكا، وعمل في الوقت ذاته كيميائيا ومحررا وعالم رياضيات[49]. وبما أنه لم يؤمِّن عملا في المجال الأكاديمي، فقد وقع اختياره في نهاية المطاف على العمل كخبير حسابات تأمين في مدينة نيويورك، ولكن فضوله النهم قاده إلى تطوير مقاربات رياضية مؤثرة لمجموعة واسعة من المجالات الأكاديمية. كما أنه شكل نموذجا يُحتذى على صعيد بزوغ

أشكال جديدة من الخبرة المُساهِمة والتفاعلية، نظرا إلى أن عقله كان يتعامل مع مختلف الاختصاصات الأكاديمية التي تُدرس وتُمارس عادة على نحو منفصل تماما. سعى لوتكا إلى أن يجمع المشاكل المختلفة لهذه الاختصاصات الأكاديمية ضمن صيغة تحليلية مشتركة. أنتج إحصائيات عن مختلف المواضيع بدءا من توزيع الأعمار في التجمعات السكانية مرورا بعلم الأوبئة وصولا إلى القياسات الببليومترية (تحليل القراءة واستخدام الكتب)[50].

وأكثر ما اشتهر به لوتكا هو أبحاثه بشأن العلاقات بين المفترس والفريسة في علم البيئة وتدفقات الطاقة بين الأنواع. وكان يُنظر إلى هذه الأمور باعتبارها أنظمة تحكمها حلقات التغذية الراجعة التي يمكن التعبير عنها في شكل تجريدي في الرياضيات، وهي مقاربة أقرب إلى تفكير مهندسي الكهرباء الذين درسوا أيضا تدفقات الطاقة. ولكونه تأثر جزئيا بهيربرت سبنسر (انظر الفصل الثاني)، علما بأن ذلك لم يتم بطريقة غير نقدية، فقد تعامل مع أنظمة علم الأحياء و«النظام الصناعي» على أنه يوازي، أو ينضوي ضمن، «الكُل العضوي» الذي شكل في النهاية «محرك العالم» World Engine[51]. شكلت رؤية لوتكا إلهاما قويا للأخوين أودوم Odum brothers، وهما هاورد Howard ويوجين Eugene، اللذين أصبحا في أعوام ما بعد الحرب العالمية الثانية شخصيتين رائدتين في تقديم العلاقات البيئية من خلال رفع التصاميم والرموز مباشرة من مخططات ألواح الدارات الكهربائية. فأصبح يُنظر إلى جوهر الأنظمة البيئية كتدفقات للعناصر الغذائية والطاقة. أصبح كتاب يوجين أودوم «أصول علم البيئة» Fundamentals of Ecology (1953) الكتاب المدرسي المعياري لهذا الفرع المعرفي بأكمله سنوات عديدة[52]. بهذه الوسيلة أصبحت أفكار لوتكا ومفكري عشرينيات القرن العشرين المعيار المتبع في تدريب علماء البيئة: كان يمكن اختصار العالم إلى مجرد تدفقات أساسية من الطاقة والمادة التي تُعامل بطريقة موازية لديناميات العلاقات الميكانيكية أو أنظمة الحاسوب. كان من المتوقع أن يتقن الخبراء هذه التقنيات، التي كان يمكن استخدامها للتنبؤ.

كانت الروابط بين علم الإحصاء وعلم البيئة والديموغرافيا وبعض جوانب علم الاقتصاد والجغرافيا السياسية تشكل سوابق حاسمة لفهم البيئة بعد الحرب. على سبيل المثال، أعاد الجيولوجي المتخصص في البترول، هابرت، النظر في عمل لوتكا

كار-ساندرز ليطور تنبؤاته عن ذروة النفط في أواخر أربعينيات القرن العشرين[53]. لقد وفرت تلك الروابط البنية التحتية المفاهيمية والتقنية لتطوير النمذجة والمبدأ الذي مفاده أن سلوك الأشياء المختلفة يمكن برغم ذلك وصفه باستخدام لغة مشتركة - لغة التخصص الفوقي ونوع جديد من الخبرة التفاعلية.

وهكذا عند أواخر أربعينيات القرن العشرين كان بإمكان المخاوف المالثوسية الاعتماد على إرث فكري وتقني طويل. فالقلق المستمر بشأن الاكتظاظ السكاني كان من المخاوف التي دفعت بالديموغرافيين والاقتصاديين والمهندسين الزراعيين وآخرين إلى أن يتعاونوا فيما بينهم. وكان توزيع سكان العالم وحجمه مرتبطا عادة بتوافر الموارد. وقد سعى الخبراء إلى توقع معدلات النمو والتدفقات اللاحقة للهجرة، آخذين في الاعتبار في أغلب الأحيان المخاوف الجيوسياسية التي كانت في كثير من الأحيان، ولكن ليس على الدوام، متشابكة مع الهواجس العرقية. فالقلق بشأن «المكان» والكثافة السكانية استمد صيغا قياسية من علم بيئة الحيوان، وبالنسبة إلى البعض فإنه أنشأ روابط واضحة بين التوسع الاستعماري (الذي كان في أغلب الأحيان مرتبطا بطموحات اليابان وألمانيا في ثلاثينيات القرن العشرين)، والصراع، وديناميات النمو غير المقيد في أعداد البشر[54]. في هذا السياق طور فوغت وأوزبورن في العام 1948 نقدهما للتدمير البيئي كمشكلة عالمية متكاملة لها جذور في التوسع السكاني البشري. في الوقت ذاته، أوضحت الخدمات اللوجستية للصراع العالمي أن بعض الموارد المحدودة كانت ضرورية للقوة العسكرية والنجاح الاقتصادي.

وتدريجيا بات الانشغال بالمكان في فترة ما قبل الحرب يوصف بلغةٍ ذات طابع بيئي واضح بعد أن أصبح يشكل جانبا مركزيا للفكرة الجديدة عن البيئة فيما بعد الحرب. وكنموذج على هذا التفكير، الذي يمثل في الواقع نوعا نمطيا جدا عن الخبرة المتكاملة، يمكننا أن نأخذ جورج بورغستروم Georg Borgström، عالم الكيمياء الحيوية السويدي الذي تحول إلى مالثوس في ميشيغان بداية من العام 1956، بعد أن ترك اختصاصه الأصلي ووجد ضالته الجديدة في دراسة الجغرافيا بأمريكا. سيعود إلى السويد خبيرا بيئيا محترما في سبعينيات القرن العشرين[55]. كان قلق بوغستروم الرئيس يتمثل في ندرة الغذاء وإنتاجه، والذي أوجزه في كتابه «الكوكب الجائع» The Hungry Planet الذي صدر باللغة السويدية في العام 1953، مع نسخة

منقحة ظهرت بالإنجليزية في العام 1965. كان سعيه الحثيث وراء قضايا مثل تآكل التربة السطحية، وتدهور جودة التربة، وفقدان الغابات البكر. كان بورغستروم، ربما، أكثر تشاؤما حتى من فوغت وأوزبورن. كما أنه أقحم ضمن لغته النثرية عنصرا سوداويا أقوى، حيث تحدث عن الإثم والعقاب، وعن هلاك كوني سينزل على الإنسانية إن لم تنتبه إلى نداءات الخبراء البيئيين الجدد. وقد كشف خطابه الذي يحذر فيه من عقاب الآخرة عن تربيته بصفته ابنا لقس. ولم ينشغل بالحديث عن الشمولية أو فقدان الحرية الذي كان الشغل الشاغل لأقرانه الأمريكيين[56].

كانت رسالة بورغستروم تشاؤمية، ولكن طرقه مع ذلك كانت كمية على نحو عام. وكتبه ممتلئة بالجداول والرسوم البيانية. كان تزايد أعداد البشر هو المشكلة الرئيسة. وكانت الطبعات الجديدة من كتبه ذات المبيعات العالية، والتي كانت تصدر على نحو سنوي تقريبا منذ العام 1962، تقدم تحديثا بشأن كيفية نمو سكان العالم منذ الطبعة السابقة. وبما أن الناس قد أفرطوا في استهلاك موارد البر والبحر، فقد سعى بورغستروم إلى إثارة الخوف. صُور السكان في عدد من كتبه بربط رسم بياني عن النمو المتسارع في أعدادهم بسحابة مشرومية ناتجة عن انفجار ذري. وارتبطت سلطة الرسم البياني التنبئي الذي يقدمه خبير تقني بالصور المثيرة المتعلقة بإبادة البشر لذاتهم. كانت هذه ضربة مزدوجة لـ«الخبرة التفاعلية». فقد تحول تاريخ التطور الإنساني الطويل، والذي تمثله ساقُ فطر المشروم، إلى سحابة لقنبلة ذرية ناجمة عن الانفجار السكاني وذلك خلال فترة وجيزة لا تتجاوز بضعة أجيال.

ولكن عكس المالثوسية النمطية، كان بورغستروم إيجابيا إلى أبعد حد بشأن الابتكار ويرفض أن يوسَم بالمتشائم[57]. وبالاشتراك مع باحثين آخرين في خمسينيات القرن العشرين، فقد تكهن بأنه في حال تمكن البشر من استخراج طعام يحتل مستوى متدنيا ضمن السلسلة الغذائية، ستكون موارد وافرة متاحة. يمكن للمرء أن يستغل الطحالب كغذاء أساسي أو صنع حلوى البودينغ من العشب - يذكرنا هذا بالبحث المعاصر الذي طرح حتى نشارة الخشب كمصدر للتغذية[58]. في أواخر خمسينيات القرن العشرين بدأ الحديث عن «الأراضي البديلة» ghost acreage، التي وصفت كيف أن طلبات الدول للغذاء كانت تتجاوز القدرة الاستيعابية المحلية ولذلك باتت تعتمد على أراضٍ موجودة في أماكن أخرى: كانت هولندا، على سبيل

المثال، تمتلك «مساحة بديلة» شاسعة بفضل استيرادها للغذاء والصيد النشط. وقد يُعاد إحياء هذه الأفكار في تسعينيات القرن العشرين ضمن المناقشات بشأن الأثر غير العادل للتنمية وما نشير إليه اليوم بـ «البصمات البيئية» غير المتكافئة. وأشار بورغستروم إلى أن إستراتيجية الاعتماد على المساحات البديلة التي يتبناها العالم المتقدم لا يمكن اعتمادها من قبل كل بلد يصبح متطورا فيما بعد. فالمكان، كما رأى المالثوسيون على الدوام، كان يفرض قيودا أساسية. الواقع، كانت المساحات الملائمة لإنتاج الغذاء تتقلص في الحقيقة بسبب تزايد الصحاري وارتفاع مستويات البحر، وكلاهما في هذه المرحلة كان يُفترض أنهما ناجمان عن عوامل بشرية[59].

كان العمل المالثوسي الأكثر شهرة في ستينيات القرن العشرين هو «القنبلة السكانية» Population Bomb لبول إيرليك، الذي صدر في العام 1968 وكُتب بسرعة بناء على طلب مناصري البيئة في نادي سييرا Sierra Club، وكان واضحا من خلال عنوانه أنه يسعى إلى استغلال مخاوف العصر[60]. كان إيرليك أستاذا لعلم الأحياء وعلم الحشرات بجامعة ستانفورد وتحول إلى متنبئ بيئي. ربما أصبح التشاؤم أعمق؛ فقد تنبأ إيرليك بأن عشرة ملايين من الناس على الأقل سيموتون جوعا كل سنة في سبعينيات القرن العشرين، وأن هذا الرقم سيتضاعف بعد ذلك. «لقد انتهت معركة إطعام البشرية جمعاء»، أعلن إيرليك، وبحضوره الإعلامي الساحر أكد هذه الرؤية مرارا وتكرارا في التلفاز القومي وعبر الصحافة المكتوبة، حتى على صفحات مجلات لم يكن يتوقعها أحد مثل «بلاي بوي» Playboy و«بنت هاوس» Penthouse[61]. وكان توماس روبرتسون Thomas Robertson قد حدد إلى أي مدى اعتمدت نقاشات إيرليك على أسلوب الكتابة الذي طوره فوغت وأوزبورن في الفترة التي تلت الحرب مباشرة. أدت المساعدات الغذائية الأمريكية الضخمة للهند في منتصف ستينيات القرن العشرين إلى جعل التكهنات بمجاعة عالمية شيئا مألوفا، ولكن كان الحال أيضا أن إيرليك كان يرمز إلى نوع خاص من الخبراء. فقد جعلته حياته المهنية كمنظر للتطور وعالم الفراشات على دراية بدراسة الحدود المادية الموجودة في علم البيئة. ولكنه أثبت أيضا أنه يتمتع بخبرة تفاعلية، حيث كان قادرا، مثل رايتشل كارسون، على أن يحول البحث إلى كتابة شعبية، كما كان بارعا في تعامله مع عامة الناس، ومؤلفا يستخدم أسلوبا

نثريا قويا واستفزازيا. وكان يختبر مدى وضوح كتاباته على ابنته البالغة من العمر اثنتي عشرة سنة (وهي عادة يجب ربما أن تطبق على نطاق واسع)[62].

بدأ هذا النوع الجديد من الخبراء في الظهور منذ عشرينيات القرن العشرين؛ ويمثله ذلك العَالِمُ الذي استغل سلطته في تخصص ضيق نوعا ما ليعتلي المنبر ويتحدث عن مصير العالم. كان من بين الكتاب الآخرين آنذاك الذين طرحوا تحديات معاصرة في سلسلة بشرية طويلة تضغط على حدود الموارد عالم الجيوكيمياء هاريسون براون، مؤلف كتاب «تحدي مستقبل الإنسان» The Challenge of Man's Future الذي صدر في العام 1954 (انظر الفصل الثاني)، وعالم الأحياء وأستاذ علم البيئة عند البشر غاريت هاردين Garrett Hardin، الذي اشتُهر بنقاشاته المناهضة للإغاثة من المجاعة وبتأييده لفرض الرقابة الصارمة على الهجرة، وهي قضية مرتبطة ارتباطا وثيقا بالنقاشات بشأن الاكتظاظ السكاني في سبعينيات القرن العشرين[63]. كان هؤلاء الكتاب يفكرون بوضوح على مستوى الكوكب، ومع استحواذ سباق الفضاء على مخيلات الناس في ستينيات القرن العشرين، فقد شاع استخدام استعارة «سفينة الفضاء الأرضية» Spaceship Earth والتي شكلت الخيال الجمعي لجيل كامل من الناشطين المدافعين عن البيئة، بما في ذلك المهندس المعماري ريتشارد باكمينستر فولر Richard Buckminster Fuller وكتابه المعروف «دليل تشغيل سفينة الفضاء الأرضية» Operating Manual for Spaceship Earth. وقد تعززت هذه الصورة بقوة من خلال صور «الرخام الأزرق» blue marble التي أرسلتها بعثات أبولو والتي يبدو فيها عالمنا معلقا في الفراغ ويشبه جوهرة باللونين الأزرق والأخضر[64]. بل لقد أحس بعض الكتاب، مثل بول إيرليك وغاريت هاردين، بالحاجة إلى تقديم نقاشات بشأن لامعقولية استعمار كواكب أخرى كحل للاكتظاظ في الأرض. ويقدم عنوان كتاب جورج بورغستروم، «كثير جدا: نظرة عامة بيولوجية عن حدود الأرض» Too Many: A Biological Overview of the Earth's Limitations الذي صدر في العام 1969، مثالا للتدخلات المشابهة العديدة من قبل علماء الطبيعة بهدف إنتاج تفكير اجتماعي جديد ومفعم بالنشاط[65]. فالتاريخ الطويل للفكر المالثوسي، وخاصة تقنيات دمج البيانات والاضطلاع بالتنبؤات، التي وُضعت في عشرينيات القرن العشرين، قد

وفر السياق المطلوب بالنسبة إلى فريق دهاة الحاسوب في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا لينمذجوا ديناميات العالم بأسره من خلال تقرير «حدود النمو».

الرهان

قدم كبار علماء الاقتصاد ردود أفعالهم النقدية تجاه تقرير «حدود النمو». وبينما أشادت مجموعة من السياسيين وكتّاب الأعمدة والعلماء بأهمية الدراسة، فقد اتهم المعارضون مؤلفيه بطرح «فرضيات اعتباطية» وبتقديم تحليل «عديم القيمة»، لا يعدو كونه تحليلا ساذجا من «مهندس متهور»[66]. وقد انتقد سولي زوكرمان، العالم البريطاني والمستشار السياسي الذي أدى دورا فعالا في تطوير العلوم البيئية وتعزيز المقاربات التكاملية، ذلك «التشاؤم الهستيري المحوسب»[67]. وكان من ضمن النقاد زميل مؤلفي معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا روبرت سولو Robert Solow، الذي سيحصل على جائزة نوبل في الاقتصاد في العام 1987 لإسهاماته في نظريات النمو الاقتصادي. كانت فكرة وضع الحدود مؤذية لعلم الاقتصاد كما كان يُمارس تحت إشراف بول ساموليسن Paul Samuelson في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، حيث كان السعي إلى تحقيق النمو قد أصبح سبب وجود السياسة الاقتصادية. وفي أجزاء مختلفة من حرم المعهد نفسه، كان الابتكار المنهجي يأخذ المجموعات في اتجاهات متباينة جدا.

لم يكن هذا سببه رفض الاقتصاديين استخدام المعادلات الرياضية والنمذجة اللتين منحتا هالة لتقرير «حدود النمو». كان العكس هو الصحيح. كان المزاج المتصاعد في الاقتصاد، ممثلا برجال مثل ساموليسن، وسولو، وكينيث آرو Kenneth Arrow، هو استخدام الصيغ الرياضية لاختزال الاقتصاد ضمن فئات بسيطة جدا يمكن اعتبارها بمنزلة نظام يميل نحو التوازن[68]. وكان هذا يشبه كثيرا الاتجاهات المؤثرة في التفكير الذي ساد بعد الحرب على صعيد علم البيئة والسكان. حاز ساموليسن جائزة نوبل في العام 1970، وقد ذكرت الأكاديمية السويدية أنه «رفع أكثر من أي اقتصادي معاصر آخر مستوى التحليل العلمي في النظرية الاقتصادية» - ما كان يعني أساسا تطبيق صرامة الرياضيات. فالطرق التي أدت إلى «حدود النمو»، والتي أخذت من علم البيئة، والهندسة

الإلكترونية ونظرية الأنظمة، ومن العادات السائدة لاقتصاد ما بعد الحرب، كانت لها قواسم مشتركة كثيرة[69].

إن تطور الناتج القومي الإجمالي باعتباره مؤشرا للنتاج الاقتصادي العام، خصوصا خلال سنوات الحرب، قد وفر قياسا لكل من النجاح الاقتصادي ولـ «حقيقة» كانت في حاجة إلى «شرح» من خلال نظرية النمو. فمجموع المدخلات المتزايدة للأيدي العاملة ورأس المال في الاقتصاد لم يستطع، كما بدا، وحده تفسير الارتفاع الكمي في قيمة الإنتاج في الاقتصاد الأمريكي أو العالمي. وفي العام 1956 حدد سولو السبب الرئيس للنمو الاقتصادي، والذي أصبح يُسمى «راسب سولو» Solow residual، أي الفجوة بين مجموع مدخلات العمل ورأس المال وقيمة الإنتاج: وافتُرض أن هذا التفسير، أي «الراسب»، يمثل التأثير الكمي للتقدم التكنولوجي[70]. وهكذا لم يُفسر النمو بارتفاع مدخلات الموارد، وهو ما كان يركز عليه المالثوسيون ومنظرو الحدود الإيكولوجية، بل بالاختراع والبراعة (الواقع أن حقيقة ازدياد كفاءة استخدام الموارد عبر الزمن كانت محل تقدير جيد بالفعل من قبل المحللين وقد لُوحظت من طرف جيفونز في صياغة مفارقته).

جاء رد فعل سولو على «حدود النمو» في محاضرة إيلي Ely lecture المرموقة التي ألقاها أمام جمعية الاقتصاد الأمريكي في العام 1973. وقد رأى أن «العالم بدأ يستنزف موارده القابلة للاستنزاف منذ أن أقدم رجل الكهف الأول على كسر حجر الصوان»[71]. الحقيقة أن المروجين لخطاب الحدود، مثل هاريسون براون، قد طرحوا الرأي نفسه بالضبط، ولكنهم لاحظوا أن حالات النقص السابقة كان يمكن حلها عن طريق الهجرة أو توسيع حدود الموارد مكانيا أو من خلال الابتكار. على مستوى الكوكب، أصبحت هذه الحلول نفسها محدودة أكثر[72]. على رغم ذلك، بالنسبة إلى الاقتصاديين المنتمين إلى الاتجاه السائد، لم يكن هذا هو القصد. لم يكن بإمكان المرء تحديد ما الموارد الجوهرية لاقتصاد ما؛ لأنهم كانوا يرون أن التاريخ أظهر قدرة الناس على إيجاد بدائل للموارد التي كانت تنفد. ما من اقتصاد سيستمر في استهلاك موارده حتى تصل إلى حدود نفادها، لأنه مع الاقتراب من تلك الحدود فإن تزايد تكاليف الاستخراج أو الضرر سيحتم إحداث تغييرات في السلوك. كان هذا هو «السلوك المتبع يوميا في السوق»، قال سولو بسخرية. لاحظ

نقاد نموذج «وورلد 3» أن عينة السكان، الذين نمذجوا مصيرهم، بدوا غير قادرين على التفكير أو تسخير المعلومات الجديدة لتغيير ظروفهم، أو تغيير سلوكهم في التكاثر، أو تنويع أذواقهم. بعبارة أخرى، لم يعكس هذا النموذج ظروف وأسواق العالم الحقيقي.

لم تكن هذه الحجج المضادة مستجدات حفزتها النقاشات التي دارت حول «الحدود» في العام 1972 ولكنها تطورت عبر عقود عندما أصبح الاقتصاديون واثقين على نحو متزايد بقدرة السوق على الإشارة إلى المشاكل المحتملة وإيجاد العلاجات لها. وستؤدي ندرة الموارد إلى ارتفاع أسعارها والتشجيع على استبدالها بمواد أقل ندرة، بينما ستوفر أيضا حوافز للابتكار. كان ارتفاع الأسعار عبارة عن ظواهر مؤقتة لا تنطوي على مؤشرات تُذكر بشأن التوافر الكلي للموارد. وكما عبر عن ذلك محلل النفط إم آي أديلمان M. A. Adelman، خلال رده على «أزمة الطاقة» والمزاعم المتجددة بأن النفط بلغ ذروته في العام 1973، «إن موجة الذعر الحالية (وهي ليست الأولى من نوعها) بشأن نقص لم يحدث بعد في النفط يخفي حقيقة أساسية؛ وهي أن الشركات لا تنقب عن النفط بل تنقب عن النفط الرخيص»[73]. ولم تكن الأطراف الفاعلة في السوق بحاجة إلى معرفة أي شيء عن تعقيدات علم البيئة أو عن حدود الأرض. وفي نهاية المطاف ستدفع الأسعار الأطراف العقلانية الفاعلة إلى تغيير سلوكها، ما سيعود بالفائدة على الجميع، وهكذا يصبح بإمكان النمو الاقتصادي أن يكون «مستداما». وأحد النصوص المعتمدة في هذا المجال هو «الندرة والنمو: اقتصاديات توفر الموارد الطبيعية» Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resource Availability (1963)، للاقتصاديين هارولد بارنيت Harold Barnett وتشاندلر مورس Chandler Morse، اللذين كانا ينكران أساسا إمكانية وجود حدود في التفكير الاقتصادي. ففي رأيهما أن الموارد تُصنع ولا توجد[74]. وما يهم هو قدرة البشر على الابتكار.

بينما تهكم عالم الاقتصاد بجامعة ييل ويليام نورداوس William Nordhaus من فريق فوريستر على أن إنتاجهم كان «قياسا من دون بيانات»، لم يكن الاتجاه السائد في علم الاقتصاد يحتاج في الحقيقة إلى أي بيانات لتأييد تأكيداته لأن

الفرضية كانت هي أن الأطراف العقلانية الفاعلة في الاقتصاد ستغير سلوكها عندما تأتي الأوقات الصعبة(75). لم يكن هذا نقاشا بالجملة ضد احتمال الضرر البيئي. فقد وافق عدد من النقاد على أن تكلفة الضرر البيئي لم تُحدد على نحو صحيح في السوق، وهكذا فإن بعض السياسات مثل فرض الضرائب البيئية قد يرفع من الحافز للحد من السلوك المضر. أحد الأطراف الفاعلة في هذا المجال كان لايزال «موارد لأجل المستقبل Resources for the Future»، وهو مركز أبحاث تأسس بعد لجنة بايلي. في العام 2010 مُنح هذا المركز جائزة مؤسسة إني إنريكو ماتي Fondazione Eni Enrico Mattei على عمله «محركا رئيسا لسياسة بيئية قائمة على السوق»(76). في العقود اللاحقة أدت مثل هذه المقاربات إلى نقاش متناقض، استنادا إلى عمل هارولد هوتلينغ Harold Hotelling الصادر في ثلاثينيات القرن العشرين، الذي يعتبر أن البيئة لم تُدمر إلا عندما جرى تقييمها على نحو غير صحيح من قبل السوق، وهكذا كان الحل هو إحداث سوق لـ «خدمات النظام البيئي» (انظر الفصل السابع)، ولو أن هذا الأمر شكك في الحكمة الأساسية للسوق في المقام الأول. بالطبع، قد يكون هناك مبرر للنظر إلى تحديد القيمة المستقبلية لأي مورد لا يُتداول في السوق باعتباره مثالا مختلفا لـ «القياس من دون بيانات»(77). ولكن النقطة الحاسمة هي أنه وفق الفرضيات المتداولة في علم الاقتصاد، لم تكن هناك حدود.

وهكذا، فإن خطاب حدود الموارد وظهور علم اقتصاد بيئي أقرب للاتجاه السائد، ويتمتع بالثقة بأن الموارد لم تكن نادرة إلا على نحو مؤقت، انطلقا وتطورا في مسارين متوازيين، أي أنهما لم يلتقيا قط. وخلال العقد الذي أُطلق فيه إنذار «أزمة الطاقة» بشأن ذروة النفط، فإن ضرورة تطوير البدائل حازت الدعم لدى الحكومة وحتى لدى بعض شركات النفط الكبرى.

أطلقت الولايات المتحدة «مشروع الاستقلال» Project Independence الخاص بها، وهو ما أظهر كيف أن القومية الاقتصادية والخوف من التبعية كانا يؤديان دورا أساسيا في المخاوف المتعلقة بالموارد(78). وقد وصلت هذه المخاوف إلى ذروتها مع صدور «تقرير 2000 العالمي» Global 2000 Report في عهد إدارة كارتر، حيث انتُهي منه في العام 1978 ولكنه لم يُنشر إلا في العام 1980(79).

وتمثل رد الفعل المباشر على «تقرير 2000 العالمي» في كتاب «أرض الموارد الوافرة» The Resourceful Earth للعام 1983، الذي حرره الاقتصادي المحافظ جوليان سايمون Julian Simon وعالم المستقبليات هيرمان كان Herman Kahn وكرمه المسؤولون الجمهوريون الجدد في البيت الأبيض[80]. اشتغل سايمون على القضايا المتعلقة بالسكان خلال العقد السابق، حيث شعر بقدر متزايد من الغضب والإحباط تجاه المخاوف البيئية التي شعر بأنها كانت تنطوي على قدر كبير من المبالغة وتجاه الأفكار المالثوسية التي كانت تفتقر إلى الأدلة. لقد اشتبك في البداية في الكتابة مع إيرليك، مؤلف كتاب «القنبلة السكانية»، من خلال مقالٍ نُشر في العام 1980 في مجلة Science. ويصف بول سابين تلك المواجهة بين الاثنين بمنتهى الوضوح من خلال كتابه «الرهان» The Bet. كان إيرليك معتادا على القول «لو كنت مقامرا» عندما كان يطلق تكهناته بالكارثة، وقد قرر جوليان سايمون أن يأخذ كلامه حرفيا؛ حيث عرض عليه رهانا بشأن ما إذا كان سعر الموارد الأساسية سيرتفع أم سينخفض خلال ثمانينيات القرن العشرين. في حال كانت تكهنات إيرليك صحيحة وكان التزايد السكاني هو الذي يلتهم موارد الأرض حتى نفادها، فإن ذلك سيؤدي إلى ارتفاع سعر هذه الموارد. ورأى سايمون أن هذا الأمر سيثبت بطلانه في نهاية المطاف، أو أن الناس سيجدون البدائل المناسبة، وهكذا فإن الأسعار إما ستبقى ثابتة وإما أنها ستنخفض. وسيُحَدَّد المبلغ النهائي للرهان من خلال حجم الارتفاع أو الانخفاض. ولدفع إيرليك نحو ابتلاع الطعم، منح سايمون خصمه حرية اختيار البضائع التي سيكون عليها الرهان. اختار إيرليك خمسة معادن تُستعمل على نطاق واسع في الصناعة وهي: الكروم، والقصدير، والتنغستن، والنيكل، والنحاس، وهذا الأخير عبارة عن معدن كان سايمون قد تنبأ أنه في المستقبل قد يُصنع من مواد أخرى، بمعنى أن الحدود الأخيرة على استخدامه لم تكن أقل من كتلة الأرض نفسها![81].

كان ذلك هو «الرهان العلمي الأبرز خلال ذلك العقد». وكان على الفرضيات الأساسية للمتشائمين المالثوسيين والمتفائلين التقنيين أن توضع على المحك. وبعد ذلك بعشر سنوات، في أكتوبر 1990، خرج سايمون لتسلم بريده في منزله الكائن بضواحي ميريلاند. داخل الصندوق وجد غلافا يتضمن لائحة بأسعار المعادن

وشيكا بـ 576.07 دولار أُرسل من مدينة بالو ألتو، في كاليفورنيا، موطن بول إيرليك. فقد انخفضت أسعار جميع المعادن وفي حالة القصدير والتنغستن انخفضا بأكثر من النصف.

لقد ربح سايمون الرهان، وبدا أن انتصاره يرمز إلى انتصار وسيطرة أيديولوجيا السوق الحرة والاقتصاد السائد (على رغم أن هذا يغطي سلسلة كبيرة من الآراء التي كان يقف فيها سايمون في اليمين المتحرر). وبدا أن التنبؤات المتجهمة والمتكررة من بعض قادة الحركة البيئية بالنسبة إلى العديد تمثل حالة نداء استغاثة كاذب (خصوصا بالنسبة إلى أولئك الذين لم يكونوا متعاطفين في المقام الأول)، وكان «الرهان» دليلا إضافيا. على الرغم من ذلك، لم يُحل، طبعا، ذلك الخلاف المرير. وفي النهاية، لم يكن الرهان يغطي سوى فترة زمنية قصيرة ومجموعة فرعية من الموارد بين ما اعتقده الرجلان ديناميات أوسع غير مشكوك فيها. لاحظ بعض الباحثين منذ ذلك الحين أنه خلال فترات أخرى مكونة من عشر سنوات ارتفعت أسعار المعادن، وهكذا ربما كان سايمون محظوظا فقط (علما أن الرهان تم في العام 1980 ووفق الشروط السائدة آنذاك). وفي حين أن المتفائلين يرون أن هذا يُعتبر دليلا على خطأ المالثوسيين، قد يرى المرء أيضا أن الآثار الأخرى قصيرة المدى في الاقتصاد كانت تغير مؤقتا اتجاه المدى الطويل، أو ربما اختار إيرليك البضائع الخطأ؟ وقد واصل جوليان شجب ما اعتبره نزوع الحركة البيئية نحو «تجاهل الأدبيات العلمية»، تاركة وفق رأيه «الحقيقة» تحت الحصار من جراء استخدامها لأدلة ضعيفة وتكرارها للتنبؤات المالثوسية التي فشلت مرارا وتكرارا[82]. وأكد عالم البيئة إيرليك، مع عدد من أقرانه العلماء ورواد «علم الاقتصاد البيئي» الجديد، أن الاقتصاد كان لايزال خاضعا لديناميات الأرض[83]. في رأيهم، فإن الاقتراح القائل إن المرء يستطيع دائما وأبدا الاختراع وإيجاد البدائل التي تمكنه من الالتفاف على محدودية الموارد كان عبثيا.

ركز المتفائلون التقنيون والمؤمنون بالوفرة على الكيفية التي يستخلص بها الناس القيمة من الموارد، التي بدت بالنسبة إليهم مرنة تقريبا بلا حدود. كانت الندرة موجودة على نحو دائم ولكنها كانت أيضا مؤقتة على نحو دائم. في المقابل، رأى إيرليك وآخرون أن الموارد تشكل جزءا محدودا من نظام عالمي

يعتمد على التدفقات المادية التي كانوا يعلمون بالفعل أنها محدودة. وكانت المخاوف المتعلقة بالموارد تشكل جزءا قويا من سرد التهديد البيئي المستجد لأنه كان هناك إجماع واسع جدا عليها. ولكن حقيقة أنهم مارسوا دورا بارزا في صياغة البيئة، في الوقت الذي اتجه فيه منظرو الاتجاه السائد إلى اقتصاديات الموارد نحو التفاؤل، كانت تعود إلى دمج المخاوف المتعلقة بالموارد ضمن الأفكار التي طُورت في علم البيئة. وعلم البيئة هو الذي ألهم قدرا كبيرا من التفكير المالثوسي الجديد بين عشرينيات وستينيات القرن العشرين، ولذلك سنلتفت الآن إلى هذا المجال المعرفي وإعادة تخيله للتقليد القديم المتمثل في الحفاظ على الطبيعة.

4

علم البيئة يمضي قُدمًا

الحفاظ يلتقي بعلم البيئة

لم يكن حوض العواصف الغبارية للغرب الأوسط الأمريكي خلال فترة «الثلاثينيات القذرة» dirty 30s مجرد كارثة بيئية، بل كان أيضا كارثة اجتماعية. وقد نجح جون ستاينبك John Steinbeck في تصوير المزاج العام لتلك الحقبة في روايته الشهيرة «عناقيد الغضب» The Grapes of Wrath الصادرة في العام 1939. ففي تلك الرواية تحدث عن «الأوكيز» Okies، وهم صغار المزارعين الذين يقطنون الشريط الشمالي الغربي لولاية أوكلاهوما Oklahoma's panhandle، والذين فروا نحو الغرب بعد أن شاهدوا أحلامهم تذروها الرياح مثلما كانت تذرو التربة: «الأسباب هي ذلك الجوع القابع في المعدة، والذي تضاعف مليون مرة؛ والجوع الذي تعانيه روح وحيدة، أي الجوع إلى الفرح

«أتاحت دراسة علم البيئة مسارا جديدا لأنها قدمت نفسها ليس من خلال نوع الكائن الحي الذي يُدرس بل بالأحرى من خلال العلاقات بين الحياة وأنظمة الدعم اللاحيوية»

وبعض الأمان، والذي تضاعف مليون مرة، والتوق الذي يتملك العضلات والعقل لأجل النمو، والعمل، والإبداع، والذي تضاعف مليون مرة»[1].

وبما أن سكان الغرب الأوسط الأمريكي فروا في حالة من الذعر، فإنهم جعلوا الناس في أقصى الغرب متوترين، أيضا، «مثل أحصنة أمام عاصفة رعدية» على حد تعبير ستاينبك. كان تدافع الناس المتجهين غربا، والهاربين من كل ما عرفوه وعملوا لأجله، علامة على وجود مشكلة. وصلت غيوم سوداء من التربة السطحية التي تحملها الرياح إلى المدن، وفي أعقابها وصل مزارعو الأوكيز. كان انجراف التربة هو الكارثة، والحفاظ على الطبيعة هو علاجها: فمع الحفاظ سيأتي التقدم، وربما حتى الحضارة.

عانت أستراليا، أيضا، من حوض العواصف الغبارية في ثلاثينيات القرن العشرين. فقد تلبدت أجواء المدن هناك، أيضا، بعواصف محملة بالأتربة السطحية، فهرب الناس من الأرض في أثناء الليل وهم يشعرون بالخجل. وعندما ذهب عالم البيئة الذي تلقى تدريبه في أوكسفورد، فرانسيس راتكليف Francis Ratcliffe، إلى الداخل الأسترالي خلال سنوات «انجراف الرمال»، فإنه تأثر بمحنة العائلات التي تعاني منذ أمدٍ طويل ذلك المناخ الذي لا يُطاق: «إن الخصائص الجوهرية لاستيطان البيض في الأرياف – وهي منزل مستقر، وقطعة أرض محددة، وقطيع من الماشية التي تُربى على تلك الأرض عاما تلو الآخر - تشكل تراثا حياتيا في مناخ أوروبا اللطيف والموثوق. ففي الداخل الأسترالي شبه الصحراوي والمحفوف بمخاطر الجفاف، يميل الناس إلى جعل الاستيطان يدمر نفسه بنفسه»[2].

هل كانت الحضارة الغربية ممكنة فقط في «المناخات الموثوق بها»؟ مثل هذه الأسئلة أحدثت قلقا لدى الدول الاستيطانية[3]. فالقادة السياسيون الذين روجوا خلال عشرينيات القرن العشرين لتوسع الحقول الداخلية المخصصة للرعي والقمح باعتبارها «أراضي الفرص» اصطدموا لاحقا بالتحدي الأخلاقي المتمثل في انجراف التربة. إلى من يجب أن يتجهوا؟

في كتابه العظيم «صحاري تسير قدما» Deserts on the March الذي يجادل فيه ضد انجراف التربة، أوصى عالم البيئة بول سيرز Paul Sears، بخبرة جديدة، «وجهة نظر، تتضمن على وجه الخصوص كل ما يُقصد من خلال الحفاظ على

الطبيعة، وأكثر من ذلك... إنه علم وجهات النظر... إنها مقاربة المعرفة البيولوجية، التي تسمى علم البيئة»[4]. في رأي سيرز، كان الحفاظ على الطبيعة طريقة حياة. وكان علم البيئة يقدم المعرفة التقنية الجوهرية لإدارة الأرض والتربة والزراعة، ولكن الحفاظ على الطبيعة كان ينطوي على أكثر من هذا: فهو كان يتضمن المجتمع وتطلعاته للمستقبل. كان كتاب «صحاري تسير قدما» يشكل جزءا من مهمة لنقل مبادئ الحفاظ على الطبيعة إلى أطفال المدارس. كان الكتاب في العام 1935 في طبعته الأولى وقد ألهم الكونغرس بتأسيس هيئة، أسماها الهيئة الأمريكية للحفاظ على التربة[5]. أما الطبعة الثانية (1949) فكانت موجهة إلى عامة الناس. فالحفاظ على «مواردنا ليس موضوع بحث، بل هو موقف أخلاقي»، أكد سيرز. وأشار إلى أنه لا يمكن للمرء أن يُعلَّم المواقف ولكنه يستطيع توفير القيادة من خلال تطبيق «علم وجهات النظر والنظرية الشمولية» holism[6]. وهكذا أصبح علم البيئة وسيلة لإدارة المستقبل.

كان الحفاظ على الأرض والتربة والحياة البرية مرتبطا بإقامة الشراكات والصلات. وكان يتطلب توافر الخبرة على الأرض على مستوى محلي، كأن يكون هناك «عالم بيئة مُدَرَّب في كل مجتمع». لم يكتب سيرز عن البيئة. في رأيه، كانت الطبيعة موردا للبشر، وكانت بحاجة إلى الإشراف: كان للبشر مسؤولية أخلاقية في استعمالهم الحكيم للطبيعة. كان سيرز ينتمي إلى جيل عاش الكساد الاقتصادي الكبير Great Depression وأصبح قلقا بشأن تجاوز الحداثة للحدود. واعتمد على الأفكار والتجارب التي تتراوح بين العلوم الميدانية، وإدارة التربة، وبين السياسات الدولية والإمبريالية. وأدى التفكير البيئي إلى الربط بين مصيري الطبيعة والمجتمع. وقدم علم البيئة الخبرة التقنية لكبح «جماح التصنيع»[7]، وذلك للالتزام بالحفاظ على الطبيعة من أجل الحضارة نفسها.

التربة والحضارة

أدت تجربة أزمة «التصحر» في ثلاثينيات القرن العشرين إلى اعتماد سياسات جديدة في أربعينيات القرن نفسه. كانت هناك حاجة إلى الخبرة من أجل إدارة أفضل للطبيعة. وقد حددت الخبرة الإيكولوجية المشاكل وأطَّرتها في آن واحد.

وشكل انجراف التربة الناجم عن توسع الزراعة مشكلة كبيرة في الولايات المتحدة وأستراليا وما وراء ذلك. وبما أن أحواض العواصف الغبارية حلت مكان الحقول المُنظمة للتقدم الزراعي والحضارة، برزت أسئلة جديدة، ليس فقط بشأن إدارة التربة والحفاظ عليها ولكن أيضا بشأن الحضارة التي تحددها الزراعة[8]. بالإضافة إلى سيرز وراتكليف، كتبت إلين ميتشل Elyne Mitchell، وهي مُزارعة أسترالية وكاتبة معروفة لقصص الأطفال، عن الأقدار المتشابكة لـ «التربة والحضارة». وجميع هؤلاء تعقبوا الحاجة الملحة إلى الحفاظ على التربة من خلال السجلات التاريخية للحضارة الغربية[9]. في روسيا وأكرانيا أدت عواصف رملية كبيرة إلى تدخلات جديدة للدولة في العلوم الزراعية، هدفها إعادة بناء المجتمعات الزراعية[10].

في العام 1929، بعد انهيار سوق الأسهم، أيد مجلس التسويق للإمبراطورية البريطانية (ومقره في مكتبها الاستعماري) مبادرة تسمى «سَنة زراعة المزيد من القمح». استجاب بحماس مزارعو القمح في أستراليا، كما في بقية الممتلكات والمستعمرات، نتيجة تأثرهم بالخطاب الأخلاقي لدعم اقتصاد الإمبراطورية[11]. ولكن تبين أن الإفراط في استغلال التربة الهشة للقارة العجوز شكل كارثة على الأرض والمزارعين والمجتمع. خُزِّن القمح مع حدوث انهيار إضافي في الأسعار، وبعد ذلك هبت العواصف الرملية.

إن الرابط «الأساسي» بين الزراعة والحضارة كان ميزة الحضارات الإنسانية منذ أزمنة الكتاب المقدس. حدد سيرز موقع غرب الأوسط الأمريكي ضمن السلالات الزراعية للسجلات التاريخية للإمبراطورية الرومانية، ونهر الصين الأصفر، ووادي النيل بمصر، والهند والسودان، متبعا المجاز نفسه لويليام فوغت، وهو عالم بيئة آخر (انظر الفصل الأول). وأشارت قصص زحف الصحاري إلى أن الحضارات الزراعية في الماضي فشلت في التعلم من تواريخها. في أستراليا استعملت إيلين ميتشل ثقافتها الأدبية الكلاسيكية للتأثير في قلوب وعقول عموم الأستراليين وصناع سياستها الزراعية من خلال كتابها «التربة والحضارة» Soil and Civilization (1946)، على نحو مستقل متبعة المجاز نفسه في الوقت نفسه تقريبا، في النصف الآخر من العالم. تبنت ميتشل الموقف الذي يقول إنه في حال «كان التاريخ الأصلي للحضارة هو تاريخ التربة»... إذن «فالحضارة كما نعرفها - الفن والأدب؛ والموسيقى، والشعر

والفلسفة؛ والكاتدرائيات، والمنازل، والمزارع، والجامعات والمسارح - كانت ستذهب نحو التدمير السريع ما لم نستيقظ نحن أنفسنا لاسترجاع الأرض»[12]. وقد تبنت ميتشل آراء سيرز على نحو لاشعوري، وسبقت فوغت في ذلك، عندما استخدمت أمثالا من العالم القديم لإعادة تأطير الجديد، حيث تقول: «المدن المصرية العتيقة ممتلئة بالرمال. والإمبراطورية الرومانية هي التي صنعت صحاري شمال أفريقيا. أما المنغوليون فقد اكتسحوا أوروبا عندما بدأت الصحاري تتخطى مراعيهم. فهل نفتقر إلى الوعي بالتاريخ أم أنه يوجد لدينا استهتار عميق تجاه المستقبل؟ كان الرواد في العالم الجديد، لدى عثورهم على غنى التربة التي على مدى دهور من الزمن حافظت فيها الطبيعة على توازن متناغم، يفتقرون إلى الخبرة كي يفهموا أنهم، بعدم حفاظهم على التوازن، قد أثموا ضد المستقبل»[13].

الفكرة القائلة إن التربة تؤدي دورا محوريا بالنسبة إلى صحة الأرض ولحضارة المستقبل نفسها كانت تلوح في الأفق، وذلك بالمعنى الحرفي لهذه العبارة. «تحمل سحب الغبار معها المادة التي يجب أن تتخذ أشكال الحياة وصيغها»، كتبت ميتشل. ونتيجة خشيتها من أن الحضارة والحياة نفسها «ستندثر تحت زحف الصحاري التي صنعها الإنسان»، فإنها دعت إلى «استرجاع الأرض» من خلال حلول تقنية ذكية وتغيير في المواقف. «هناك اختلاف عميق بين دولة قوية تصارع لأجل الإبقاء على التوازن المناسب لتربتها في أرض قاسية وفقيرة، وأخرى تستهلك بمنتهى الجشع كامل مخزون الحيوية التي تتمتع بها التربة»[14].

ولكن الأرض هي أكثر من مجرد تربة، وقد عَبَّر عنها الاختصاصي في الأحراج وعلم بيئة الحيوان، ألدو ليوبولد، بمنتهى البلاغة عن هذه النقطة في مقالته المؤثرة في العام 1948 «أخلاق الأرض» The Land Ethic. قد يكون الإفراط في التأكيد على الاقتصاد القومي مضرا للمجتمع الحيوي: «من بين 22 ألفا من النباتات العليا والحيوانات التي تستوطن ويسكونسين، من غير المؤكد ما إذا كان بالإمكان بيع أو إطعام أو أكل أو حتى تحقيق فائدة اقتصادية من 5 في المائة منها. ولكن هذه المخلوقات هي عضو في المجتمع الحيوي، وفي حال كان استقرارها يتوقف على سلامتها، فإنها مؤهلة للاستمرار في البقاء»، كما رأى ليوبولد[15].

أيد المكتب الاستعماري لبريطانيا العلوم المُمَوَّلة من قبل الحكومة في أستراليا ونيوزيلاندا، وفي الممتلكات والمستعمرات الأخرى بهدف إحداث تطورات زراعية في عشرينيات القرن العشرين، وذلك «لإطعام العالم» في زمن عمَّ فيه القلق تجاه تزايد السكان وقدرة المناطق الخصبة على إطعامهم[16]. وقد جرى تحدي النزعات القومية والوطنية من خلال «نزعة فكرية عالمية» جديدة معززة بوعي المسؤولية تجاه تزايد السكان، ليس فقط داخل الإمبراطورية ولكن أيضا ما وراء حدودها. وكانت مسائل التصحر تُعتبر أيضا مشاكل عالمية، وليست محلية فقط. في العام 1951 طالبت الهند وإسرائيل منظمة اليونسكو بوضع برنامج علمي عالمي بإشراف حكومي دولي، وهو برنامج اللجنة الاستشارية لأبحاث المناطق الجافة Advisory Committee on Arid Zone Research. كان هذا البرنامج يركز على التصحر البشري - أي الصحاري التي تحدثها الممارسات البشرية، التي تؤدي إلى انجراف التربة السطحية بفعل الرياح. كانت زراعة المحاصيل الغذائية تتحول إلى ضرورة قومية (حضارية) للإسهام في الإنسانية العالمية، وهو طموح لايزال موجودا ضمن خطاب «الأمن الغذائي» في القرن الحادي والعشرين. يعتمد الأمن الغذائي المستقبلي ليس فقط على الاكتفاء الذاتي بل أيضا على التجارة. فالاهتمامات القومية والتداعيات العالمية مترابطة. ما من دولة كانت تستطيع الهروب من سياق ضغوطات الموارد العالمية، كما نُوقش ذلك في الفصل الثالث. وهذا أثار قضايا الإنصاف فيما يتعلق بالعرض والطلب، والتي سلط عليها الضوء جورج بورغستروم من خلال مفهوم «الأراضي البديلة» في العام 1953، وهي الأماكن التي يُضحَّى بها لزراعة الغذاء لمصلحة المدن البعيدة[17]. وقد ألهمت المشاريع العالمية، الرامية إلى إطعام العالم من خلال الزراعة التعاونية والأبحاث والتكنولوجيات الجديدة، المعهد الدولي الأصلي للزراعة، الذي تأسس في روما في العام 1905، والذي أصبح خلال الاجتماع الذي أُقيم في كيبيك، كندا، في العام 1945، يُعرف باسم منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة UN Food and Agriculture Organization (FAO).

بُنيت الحضارة الجديدة لما بعد الحرب على التربة وكثِّفت من استخدامها، في ظل وجود حاجة متزايدة إلى زراعة مزيد من الغذاء والألياف. بحلول العام 1968 ظهرت «الثورة الخضراء» في الأبحاث الزراعية والتنمية ومبادرات نقل التكنولوجيا،

حيث برز اختلاف كبير في التركيز والخبرة مقارنة بتركيز وخبرة علماء تحسين النسل والآخرين الذين أيدوا تقليص عدد السكان في ثلاثينيات القرن العشرين[18]. وسواء كان التركيز على الحفاظ على التربة أو توسيع الإنتاج، كان يُنظر إلى علم البيئة في منتصف القرن العشرين من قبل عدد من ممارسيه على أنه مجال تطبيقي، وأيضا بوصفه مجالا قد يحدد مستقبل تقدم المجتمع - والعالم ككل. وكان لهذه المخاوف المرتبطة بالبر ما يقابلها في محيطات العالم، حيث جرى نقاش محموم لكلٍ من الصيد الجائر وانقراض الحيتان، وذلك في الوقت نفسه الذي عُبِّر فيه عن الرغبات في جني الثروة الهائلة للبحار على نحو كفوء[19].

من التاريخ الطبيعي إلى علم البيئة

كان لعلم البيئة التطبيقي جذور فكرية عميقة، تعود إلى أول الاستفسارات الحديثة في التاريخ الطبيعي الذي كان في الأغلب مجالا للهواة المثقفين وليس للعلماء المحترفين. في السنوات بين العام 1838، عندما صاغ ويليام هِيوْل William Whewell، صاحب المعارف المتنوعة، مصطلح عَالِم scientist، والعام 1901 عندما منحت أولى جوائز نوبل في العلوم الاحترافية للفيزياء والكيمياء وعلم وظائف الأعضاء أو الطب، تطور التاريخ الطبيعي من الهواية إلى العلم. من بين عديد من خطوط البحث الجديدة وما رافقها من ظهور لمصطلحات جديدة في هذا العصر، اقترح الألماني إيرنسْت هاكْل Ernst Haeckel، وهو مؤيد قوي لنظريات تشارلز داروين، مصطلح «إيكولوجيا» Oecologie في العام 1866 باعتباره «علم علاقات الكائنات الحية بالعالم الخارجي، أي بالموطن الطبيعي، والعادات، والطاقات، والطفيليات... إلخ»[20]. وبرغم ذلك، استغرق سنوات عديدة، حتى تطور كعِلْم، وذلك مثل مصطلح البيئة لهربرت سبنسر في خمسينيات القرن التاسع عشر. كان علم البيئة والبيئة يمثلان مشروعي المستقبل. حتى في العام 1893، عندما اتخذت كلمة ecology شكلها الإنجليزي في التهجئة، وكان ذلك في مؤتمر نباتي دولي أقيم في مدينة ماديسون بولاية وِيسكونسن، اعتُبرت تخصصا فرعيا جديدا تابعا لعلم النبات بدلا من كونها عِلما مستقلا، أو مجالا أكاديميا قائما في حد ذاته يقدم فيه المرء إسهاماته[21]. في تلك الحقبة، كان مصطلح علم البيئة يُستخدم فقط من قبل

مجموعة صغيرة من علماء النبات المحترفين. في أواخر العام 1902 كتب أحد القراء لمجلة Science يتساءل عن معنى هذا المصطلح الجديد والغامض[22].

على عكس مجالي الفيزياء والكيمياء، كان العلماء الذين يدرسون الكائنات الحية يعملون في حقول مجزأة: في علم النبات وعلم الحيوان؛ في التصنيف، والتشريح، وعلم وظائف الأعضاء؛ في الطب وفي الزراعة. أتاحت دراسة علم البيئة مسارا جديدا لأنها قدمت نفسها ليس من خلال نوع الكائن الحي الذي يُدرس بل بالأحرى من خلال العلاقات بين الحياة وأنظمة الدعم اللاحيوية. كان علم البيئة يتناول الحياة والبيئات الفيزيائية على حد السواء، ولكن هذين المجالين كانا مترابطين: لم يكن هناك تصور عن بيئة منفصلة، بل مجرد استجابات فسيولوجية للخصائص الفيزيائية للمحيط.

تعامل كثير من علماء البيئة الأوائل مع النباتات بدلا من الحيوانات قبل عشرينيات القرن العشرين؛ لأن النبتة لا تتجول مثل الحيوان، كان محيطها أسهل للتحديد والقياس. وكان المناخ عاملا مهما[23]. كذلك، كانت زراعة الموارد الغذائية في مختلف المناخات تمثل مشروع العلوم الزراعية، وفي الولايات المتحدة، كان عدد من علماء البيئة الأوائل عبارة عن علماء تطبيقيين، يدربون المزارعين في كليات الأرض الممنوحة land-grant colleges للحصول على أقصى استفادة من الأراضي التي كانت لاتزال مزروعة حديثا إلى حد ما في الغرب الأوسط. وكما هو الشأن بالنسبة إلى التجربة الأخيرة لأحواض العواصف الغبارية، كانت خبرة علم البيئة مرتبطة على نحو وثيق، في هذه المناطق، بتجربة الحدود الزراعية والاستيطانية في المناطق التي استعمرها الأوروبيون على نحو متأخر نسبيا، وأصبحت خاضعة للمطالب الجديدة والضغوطات التجارية.

في أوروبا، ظهرت نسخة من علم البيئة تمتاز بكونها أكثر نظرية واستقلالا عند نهاية القرن التاسع عشر. وكان إحدى الشخصيات الرائدة في هذا المجال آنذاك هو يوجين وورمينغ (1841-1924) Eugen Warming، أستاذ علم النبات بجامعة كوبنهاغن. كان وورمين متعدد المعارف، وقد عمل في مجلس المسح الجيولوجي الدنماركي وطور اهتمامه بالجغرافيا الحيوية من خلال أسفاره في البلدان الاستوائية، وخاصة البرازيل. ويمثل كتاب «مجتمعات النباتات»

Plantesamfund النص الكلاسيكي الذي وضعه وورمينغ في مجال علم البيئة في العام 1895، والذي ترجم على الفور من الدنماركية إلى الألمانية في العام 1896، وهو يرتكز على المحاضرات التي أعدها لتدريس مقرر علم البيئة لطلاب الجامعة، والذي اعتبر أول مقرر عن علم البيئة في العالم[24]. تناول كتاب «مجتمعات النباتات» «مبادئ التفكير البيئي» في صيغة يسهل على الطلاب فهمها. وقد مهَّد هذا العنوان مسبقا للاهتمام الأوروبي اللاحق بـ «علم اجتماع النبات plant sociology». فهو يعكس اختمار الأفكار التي أثر فيها هربرت سبنسر، والتي أتاحت المجال بكل ثقة لإجراء مقارنات بين المجتمع والعالم الطبيعي والعكس صحيح (انظر الفصل الثاني).

مع بداية القرن العشرين أُنشئت جمعيات بيئية متخصصة: الجمعية البيئية البريطانية، والجمعية البيئية الأمريكية، اللتان أسستا مجلتيهما الخاصتين، وهما على التوالي «مجلة علم البيئة Journal of Ecology» (تأسست في العام 1913) و«علم البيئة» Ecology (بداية من يناير 1920)[25]. منذ البداية، سعى علماء إلى تحقيق الفائدة، وقد عَكَس حجم دراساتهم والمفاهيم المنبثقة عنها هذا التوجه القوي نحو العلوم التطبيقية. فالمواقع التي اشتغلوا فيها والتحولات التي حصلت كانت مهمة ليس فقط بالنسبة إلى اهتمامهم الواسع بعلم البيئة وتأمين الأموال لدراساتهم، ولكن أيضا بالنسبة إلى تركيز تلك الأبحاث والطريقة التي فهموا بها آلية عمل العالم الطبيعي. ومع إخضاع مروج غرب الأوسط الأمريكي للمحراث، أصبح التعاقب الطبيعي لنمو الغطاء النباتي هدف الدراسة.

ركز علم البيئة هنا على «الذروة» أو الحالة التي يُفترض أنها مستقرة في التعاقب النباتي، أي «الحالة الطبيعية»، التي كانت تتعرض للإزالة من خلال تطوير المزارع. وأصبحت التجمعات النباتية لنباتات المروج البرية أساس العمل النظري لهنري تشاندلر كاولز Henry Chandler Cowles (1939-1869)[26] عن التعاقب البيئي في الكثبان المحيطة ببحيرة ميشيغان Lake Michigan؛ وعن التعاقب بين البحيرات السبخية والغابات في مينيسوتا من قبل رايموند ليندمان [27](1915-42) Raymond Lindeman؛ والنظريات المؤثرة لفريدريك كليمنتس (1945-1874) Frederic Clements بشأن التعاقب النباتي في مروج نبراسكا[28].

أصبح كل هؤلاء مؤثرين حتى خارج الولايات المتحدة كنماذج لفهم عام للتغير والاستقرار البيئي. في الوقت الذي كان فيه ليندمان يهتم بديناميات التغذية

trophic dynamics (تبادل العناصر الغذائية بين مختلف الأنواع) لنظام البحيرات السبخية، كان كاولز وكليمنتس ينظران إلى فكرة التاريخ الطبيعي «للتوازن الطبيعي» في سياقهما المحلي. وقد صاغا تلك الفكرة ضمن مصطلحات علمية، ونفذاها باستخدام قطع أرضية تجريبية. كانوا كلهم شغوفين بالعمل الميداني، حيث كان لحجم الملاحظات على أرض الميدان تأثير قوي في رؤيتهم لعلم البيئة. كتب كليمنتس عن «مجتمعات» وتجمعات النباتات، معتبرا إياها «كائنات حية خارقة»، مازجا بذلك الكائنات الحية، والعلاقات بينها، ومحيطها المادي في كيان أكبر يتضمن أجزاء حيوية وغير حيوية تعمل ككيان واحد. ووسط تجربة التحول الزراعي، افترض هؤلاء العلماء البيئيون وجود أساس للاستقرار قد تتقدم نحوه البيئات المحلية في حال لم يُمس بها.

بينما درس أغلب علماء البيئة مجتمعات الغطاء النباتي، ركز فيكتور شيلفورد Victor Shelford (1877-1968) وتشارلز إيلتون (1900-1991) Charles Elton على الحيوانات والحفاظ على الطبيعة. كان كتاب شيلفورد «مجتمعات الحيوانات في أمريكا المعتدلة» (1913) Animal Communities in Temperate America عملا رئيسا عن علم البيئة وعلم وظائف الأعضاء على حد السواء[29]. أما عالم البيئة في جامعة أكسفورد تشارلز إيلتون فقد ألَّف كتاب «علم بيئة الحيوان» Animal Ecology (1927)، الذي ظل عقودا عديدة يشكل المرجع الرئيس في علم البيئة بالنسبة إلى علماء الحيوان، وقد رُوجع حديثا في العام 2001[30]. في الوقت الذي كان يركز فيه علم الحيوان عموما أكثر على علم وظائف الأعضاء والتطور، كان كتاب «علم بيئة الحيوان» يزعم أنه «يوفر مساعدة عملية آنية للبشر». وفي المقدمة التي وضعها لكتابه، مجَّد إلتون القوى الحضارية للمعرفة العلمية في القضية الإمبريالية للزراعة: «وفق الحالة الراهنة للحضارة والمحفوفة بالمخاطر إلى حد ما، سيبدو من المهم جدا إدراجه في تدريب علماء الحيوان الشباب». اعتمد إيلتون بوضوح على إسهامات «الأشخاص الذين يشتغلون على المشاكل الاقتصادية، والذين كان عديد منهم غير مدربين كعلماء حيوان محترفين». وكان مرتبطا بقوة بالباحثين، الذين يشتغلون على الديموغرافيا والمهتمين بقضايا الاكتظاظ السكاني، والذين هم أنفسهم كانوا يبنون تصوراتهم من خلال علم بيئة الحيوان (انظر الفصل الثالث)[31].

انتُخب شيلفورد رئيسا لمؤسسة جمعية علم البيئة الأمريكية في العام 1915، ولكن جهوده لتوجيه الجمعية نحو فريق ضغط للحصول على نتائج عملية بشأن الحفاظ على الطبيعة لم تجد آذانا صاغية عندما كان المزاج في الجمعية هو تأسيس نفسها كمجموعة علمية محترفة[32]. أثار عمل إيلتون، خاصة عمله الميداني في عشرينيات القرن العشرين بالقطب الشمالي، اهتمام رجل الأعمال كوبلي أَموري Copley Amory، الذي كان قلقا بشأن مصايد أسماك السالمون المتعثرة بشمال أمريكا في خليج سانت لورانس. من خلال طلباته للتجارة، جعل إيلتون من علم بيئة الحيوان علما تطبيقيا موجها نحو الإدارة، وذلك على عكس علم بيئة النبات، الذي ظل أكثر حفاظا على الجانبين النظري والأكاديمي لديه. وفي العام 1931 أقيم مؤتمر دولي رئيس عن علم الأحياء في مدينة ماتاميك، الكائنة في مقاطعة كيبيك الكندية، وذلك برعاية أَموري الذي دعا إيلتون إلى أن يكون سكرتير المؤتمر. هذا الحدث بدوره، في ظل تركيزه العملي على الحفاظ على الطبيعة، شكل إلهاما بالنسبة إلى مكتب أوكسفورد لمجتمع الحيوانات، الذي تأسس في الجامعة الأم لإيلتون في العام 1932. وجد عدد من طلبة إيلتون أنفسهم يعملون بالخارج، «ويواجهون مشاكل عملية في هذا المجال»[33]. كان هذا عصر علم البيئة بالنسبة إلى الإمبراطورية؛ فقد كان عدد علماء الأحياء الذين وظَّفهم المكتب الاستعماري البريطاني خارج بريطانيا يفوق عدد أولئك الذين يعملون داخل البلاد[34].

كان خريجو مكتب أوكسفورد لمجتمع الحيوانات مطلوبين على نحو كبير في المستعمرات والممتلكات البريطانية كلها بأفريقيا وآسيا ومنطقة البحر الكاريبي والمحيط الهادئ، وكانوا في أغلب الأحيان يتعاملون مع البيئة الخاصة بأنواع الآفات وناقلات الأمراض. وكان راتكليف، الذي ذكرناه سابقا، قد جاء إلى أستراليا في العام 1929 للاشتغال على البيئة الخاصة بالثعالب الطائرة (خفافيش الفاكهة Pteropus poliocephalus) مع مجلس الأبحاث العلمية والصناعية ثم عاد إلى معالجة موضوع انجراف التربة في ثلاثينيات القرن العشرين. بعد ذلك بقي ليترأس قسم علم بيئة الحياة البرية[35]. كان راتكليف واحدا من الأفراد القلائل الذين عملوا في علم البيئة بكل أنواعه: في الزراعة التطبيقية، وفي الحفاظ على التربة وفي علم أحياء الحياة البرية والحفاظ عليها، إذ حوَّل التصورات الأكاديمية

إلى أشكال مختلفة من «الحفاظ على الطبيعة»، وذلك قبل وبعد تبلور فكرة البيئة في أربعينيات القرن العشرين.

علم البيئة الجديد والنظام البيئي

كان النظام البيئي أحد المفاهيم الحاسمة في توسيع تأثير علماء البيئة كخبراء بيئيين. ونظرا إلى كونه معروفا عند طلاب المدارس في عدد من أجزاء العالم، فقد كان النظام البيئي جزءا من الاتجاه نحو التفكير القائم على علم التحكم الذاتي و«الأنظمة» والذي كان سائدا خلال منتصف القرن العشرين. وهو ساعد على جعل أفكار علم البيئة حديثة، وقابلة للقياس، وتنبئية[36]. صيغ مصطلح النظام البيئي في الأصل في العام 1928 من قبل آي آر كْلابَم A. R. Clapham، عالم فسيولوجيا المحاصيل في مؤسسة روثامستيد Rothamsted، وهي محطة الأبحاث التطبيقية والزراعية الكائنة بشمال لندن. والخلفية التي يتمتع بها كْلابَم في علم وظائف الأعضاء والفيزياء وجَّهته نحو الاهتمام بنظريات الأنظمة وتطوير تقنيات الإحصاء بالاستناد إلى صيغ مشابهة مأخوذة من الديناميكا الحرارية thermodynamics[37]. ولكن آرثر تانسلي (1871-1955) Arthur Tansley، أستاذ علم النبات بجامعة كامبريدج، هو الذي قدم تعريفا وظيفيا لعلماء البيئة وأصبح مرتبطا على نحو وثيق بذلك المفهوم. فالدراسة التي وضعها في العام 1935 جعلت النظام البيئي المفهوم الأكثر تكاملا في اختصاصه الأكاديمي خلال ثلاثينيات القرن العشرين، ويمكن القول، منذ ذلك الحين[38]، وعلى الرغم من وجود تعاون وثيق بين علماء البيئة في بريطانيا وشمال أمريكا على مدى أكثر من عشرين سنة[39]، كان هناك اختلاف واضح في التركيز بين نظريات كليمنتس وكاولز البيئية والمبنية على المروج في شمال أمريكا ونظريات تانسلي والعلماء الأوروبيين، بما في ذلك عالم البيئة السويسري جوسياس براون-بلانكت Josias Braun-Blanquet، الذي طوَّر طرقا رياضية لمقارنة مجتمعات النبات في جامعة مونبلييه بفرنسا[40]. كما تحدى تانسلي المفاهيم النباتية المستخدمة من قبل الفيلسوف وعالم الأحياء الجنوب الأفريقي جون فيليبس John Phillips، الذي طوَّر نظريات كليمنتس عبر مجموعة من الدراسات التي أجراها في العامين 1934 و1935، «التعاقب، والتطور، والذروة، والكائن الحي المعقد: تحليل

للمفاهيم»[41]. كان عمل فيليبس يعتمد على فكرة «الشمولية»، التي صاغها رجل الدولة العالمي المعروف والمثير للجدل الجنوب الأفريقي جان سْماتْس (والذي كان بول سيرز معجبا به أيضا)[42]. وكانت رغبة سْماتْس في رؤية الترابط قد أوحت بفكرة علوم النبات وعلوم البيئة التي كانت تتوافق مع الوحدات السياسية، على طريقة الربط بين التربة والحضارة، ولكنها أيضا دمجت الناس ضمن هذا التفكير «المُتأَقلَم» تماشيا مع مكانته في جنوب أفريقيا العنصرية. ورأى أن المناطق المرتفعة كانت في الواقع ملائمة على نحو أفضل للاستيطان والاستعمار الأوروبي، في حين يجب حصر الشعوب الأفريقية ضمن المناطق المنخفضة، التي من المفترض أنها تلائم أيضا مستوى حضارتهم المتدني[43]. لكن وفق تعريفات فيليبس فإن الكون نفسه أصبح كائنا حيا. اعتبر تانسلي أن هذه الأفكار عامة جدا لدرجة أنها لا يمكن أن تكون مفيدة عمليا في علم صُمم لضم الحداثة وعلماء الفيزياء[44].

كانت ورقة البحث المتعلقة بالنظام البيئي لتانسلي، والتي تحمل عنوانا غير متوقع «استخدام وسوء استخدام المفاهيم والمصطلحات النباتية»، تتمحور حول التعريفات المفاهيمية. كان هدفها الأساس هو جعل علم البيئة مفهوما على المستوى الدولي. ظهرت فجوة بين علم البيئة في العالم الجديد، حيث كانت الطبيعة تُعامَل باعتبارها منفصلة عن المشهد البشري، وعلم البيئة في العالم القديم، حيث كانت كل المشاهد ذات بُعد ثقافي. كان تانسلي يؤيد دمج ما هو بشري في فهم عمليات المشهد ولكنه كان يعارض أنسنة الأنظمة نفسها «لا يمكننا تقييد أنفسنا فيما يسمى كيانات «طبيعية» وتجاهل العمليات والعبارات النباتية التي تقدم لنا الآن بوفرة كبيرة من قبل أنشطة الإنسان. مثل هذا المسار ليس سليما عِلميا، لأن التحليل العلمي يجب أن يكون الأساس الذي تقوم عليه أشكال الكيانات «الطبيعية»، وهو ليس مفيدا عَمليا لأن علم البيئة يجب أن يُطبق على الظروف التي يسببها النشاط البشري»[45].

إذن، فَهِم تانسلي الأنظمة البيئية وعملياتها التعاقبية أنها تشمل عموما التغيير الذي يسببه البشر. واستبعد الأحداث الكارثية، سواء تمثلت بتخبط فيل على مستوى صغير أو بانفجار بركاني على المستوى الواسع، وهو رأي سيخضع للمراجعة من قبل علماء البيئة اللاحقين. واعتبر أن الكوارث «غير مرتبطة بأسباب التغيرات

النباتية»[46]. برغم ذلك، فالدور الذي يُنسب إلى البشر أطاح بالفكرة القائلة إن المناخ هو العامِل المُحدد الوحيد للذروة (كما كان يقول كليمنتس). اعتبر تانسلي أن النظام البيئي يشمل سلسلة من العوامل المحركة الأخرى، خصوصا عوامل التربة مثل الكيمياء، والبنية، والقدرة على الاحتفاظ بالرطوبة[47].

لقد صُمم مفهوم تانسلي العلمي المثالي كي يكون قابلا للقياس وذا صلة بأوضاع العمل التي كان يجد فيها العلماء أنفسهم. لو كان على علماء البيئة أن يصبحوا «خبراء» لمشاهد (وإمبراطورية) العمل، لكانوا في حاجة إلى مفاهيم نظرية شاملة للأوضاع التطبيقية. كانت التربة والمناخ عنصرين مهمين في النظام البيئي، فهي تشكل «عوامل الموطن الطبيعي بالمعنى الأوسع». لم يكن النظام البيئي مجرد منطقة حيوية، بل أصبح يحتل مكانته الصحيحة كموضوع للدراسة من قبل علماء الفيزياء والتربة والكيمياء، جنبا إلى جنب مع علماء الأحياء. بذلك أعاد تانسلي تكوين علم البيئة نفسه كحقل معرفي فوقي أو، يمكن القول، كتخصص فوقي، بدلا من مجرد كونه حقلا معرفيا فرعيا تابعا لعلم الأحياء. هذه الخطوة سهَّلت كثيرا الدور المركزي لعلم البيئة في تشكيل الخبرة بالنسبة إلى فكرة البيئة على نطاق أوسع في أعقاب الحرب. بما أن علماء البيئة أصبحوا معتادين على نحو متزايد على مستوى أوسع من التفكير الذي يشمل العوامل الحيوية وغير الحيوية على حد السواء، فإنهم كانوا الرواد الطبيعيين في العلم البيئي، عندما ظهر هذا المصطلح في ستينيات القرن العشرين.

كان النظام البيئي يمثل السمة المميزة لذلك النزق العلمي الحديث والجديد لعلم البيئة، فهو عالج قضية الاستعارات غير الواضحة في هذا العلم ووفَّر مصطلحا جديدا كان يتمتع بالجاذبية والاحترام في العلوم الفيزيائية والعلوم الحياتية على حد السواء. كانت نظرية النظم (أو علم التحكم الذاتي، كما ستُعرف لاحقا) معروفة في جميع أرجاء جامعة كامبريدج خلال سنوات ما بين الحربين. وفي الوقت الذي كانت فيه مجموعة من الأفكار الأساسية المتعلقة بالمبادئ الرياضية للشبكات تتطور عبر عدد من العلوم[48]، كان علم البيئة يجاهد لاحتواء فهم المفاهيم النباتية الرئيسة. وعرف تانسلي النظام البيئي بطريقة تضمن أن يكون أي مفهوم أساسي في علم البيئة يحمل المعنى نفسه على جانبي الأطلسي - ومن ثم بالنسبة إلى «علم البيئة

الجديد» في العالم بأسره - وكان استخدام كلمة «نظام» system ضمن مصطلح النظام البيئي يشير إلى وجود روابط بينه وبين نظرية النظم.

كانت هناك أفكار أخرى تحوم في الهواء كذلك. فقد عرَّف جوليان هاكسلي، الذي أصبح فيما بعد شخصية رائدة في تأسيس اليونسكو (انظر الفصل السادس)، علم البيئة في العام 1931 باعتباره دراسة لـ «التوازنات والضغوطات المتبادلة للأنواع التي تعيش في الموطن الطبيعي نفسه» في كتابه المؤثر والمعروف «علم الحياة» The Science of Life[49]. كما كان تانسلي وهاكسلي وإيلتون مهتمين بالنماذج الرياضية للعلاقات بين المفترس والفريسة والتي طوَّرها ألفريد لوتكا (انظر الفصل الثالث) وفيتو فولتيرا Vito Volterra في عشرينيات القرن العشرين[50]. لقد أصبح علماء البيئة جزءا من التحول الفكري نحو النمذجة التي شهدناها سابقا في بيولوجيا السكان والديموغرافيا واقتصاديات الموارد والتي أصبحت محكا للفكر البيئي في حقبة ما بعد الحرب. كان تدخل تانسلي، إذن، يشكل جزءا من مزاج أوسع قيد التشكل بهدف إعادة تكوين طريقة تصور العالم لدى سلسلة من الحقول المعرفية. ومثل إيلتون وهاكسلي، كان تانسلي يدرك أن البشر كانوا مجرد حيوان واحد من بين عديد من الحيوانات، وأن المجتمعات البشرية، ومجتمعات الحيوانات المتوحشة، ومجتمعات الحيوانات الأليفة جميعها أسهمت في تغيير شكل الأرض بطرق كان على المفاهيم، مثل النظام البيئي، أن تستوعبها لا أن تتجاهلها. وقد أعاد المجال النظري عند تانسلي مسألة الحفاظ على التربة إلى نسيج علم البيئة في الوقت الذي تحولت فيه أحواض العواصف الغبارية إلى قضية عملية وسياسية رئيسة[51].

عدم توازن الطبيعة خارج نطاق الزراعة

بحلول أربعينيات القرن العشرين كان علم البيئة وعلماء البيئة مهيئين جيدا لتقديم إسهام رئيس في الخطاب الجديد بشأن البيئة. شاركت شخصيات مهمة من هذا الحقل المعرفي في الانتقال خلال الفترة الفاصلة بين الحربين نحو علم التحكم الآلي، والنمذجة، ودراسة البيانات العددية. هذه الاتجاهات ستوفر الركائز لبناء توجه نحو فهم العلاقات البيئية باعتبارها ظواهر عامة مثل علم الطاقة، كما ستوفر في النهاية أسس «علم البيئة الكبير» الذي يمكن دمجه ضمن دراسة تغير

الأنظمة العالمية[52]. وكان من الواضح أن النباتات والحيوانات (التي أُدخلت عن قصد أو بالمصادفة) كان بإمكانها إحداث تحولات بيئية هائلة. في بعض الأحيان لم تكن عمليات الانتقال واسعة النطاق فعالة إلا عندما كانت تُدار باستمرار (كما في المحاصيل الزراعية)، أما عمليات الانتقال الصغرى (مثل إدخال حفنة من الأرانب إلى مزرعة في أستراليا في العام 1859) من الممكن أن تكون لها تأثيرات قارية. وعندما يُنظر إليها وفق القياس الموجود فوق القطع الأرضية التجريبية الصغيرة والتقليدية، فإن الدينامية قد تكون أكثر شيوعا مما كان يعتقد علماء البيئة، وقد عملت على نحو مختلف استنادا إلى حجم التجربة وسياقها.

وصل عالم النبات جون إس تيرنر John S. Turner إلى أستراليا في الأيام الأخيرة للعام 1938. وكخريج لجامعة كامبريدج، عُين تيرنر رئيسا لقسم علم النبات وفيزياء النبات بجامعة ميلبورن قبل عيد ميلاده الثلاثين. وقبل شهر من ذهابه إلى ميلبورن التهمت حرائق الجمعة الأسود Balck Friday fires التي اندلعت في يناير 1939 ثلاثة أرباع ولاية فيكتوريا (نحو عشرين ألف كيلومتر مربع)، ما أودى بحياة واحد وسبعين شخصا، وأدى إلى تدمير 3700 مبنى. في وجه هذه الحرائق المروعة أدرك تيرنر مدى أهمية علم البيئة والحاجة الملحة إليه. كانت النباتات مختلفة وكذلك كانت النيران، في قارة أستراليا الجافة، التي تهب عليها رياح الصيف الحارة من الصحراء[53]. لم يسبق لعلماء البيئة الغربيين أن شهدوا حرائق بهذا الحجم؛ فاعترضوا مباشرة على مفهوم تانسلي بأن الكوارث كانت غير مرتبطة بأسباب التغيرات النباتية[54].

بعد إدراك الحقيقة، عبَّر تيرنر خلال مقابلة أجراها في العام 1991، عن «ندمه لأنه لم تكن لديه خلفية كافية لاغتنام فرصة دراسة حرائق الغابات ضمن علم البيئة»[55]. بيد أنه أيَّد الأبحاث الجديدة في فترة ما بعد الحرب، خاصة أبحاث عالم البيئة دايفيد أشتون (1927-2005) David Ashton. أمضى أشتون - الذي له من اسمه نصيب - حياته في توثيق غابات الرماد الجبلي mountain ash قرب ميلبورن بعد أن عادت للنمو في أعقاب حرائق العام 1939. كشف عمل أشتون أن تلك الغابات كانت في حاجة إلى الحرائق الكبيرة - بل إلى تدمير الغابة بأكملها - لتتحرر البذور من تيجان الأشجار وتتجدد ضمن أحواض الرماد تحت أشعة الشمس

الساطعة[56]. كان تيرنر، الباحث في جامعة كامبريدج، في حاجة شديدة إلى التوصل لفهم بيئي جديد في قارة تمتاز بفصول ونباتات وحيوانات مختلفة جدا، وحتى العوامل البيئية كانت مختلفة عن تلك الموجودة في أمريكا الشمالية وأوروبا، حيث طُورت المفاهيم الرئيسة لعلم البيئة.

استخدم السكان الأصليون «الزراعة القائمة على الحرائق المدروسة» fire-stick farming (أي النيران الباردة التي تُضرَم عن عمد) لإدارة الريف على مدى أكثر من ستين ألف سنة[57]. قبل ذلك، كانت النباتات الأسترالية قد أصبحت متأقلمة مع النيران ردا على ضربات البرق والجفاف اللذين تعرضت لهما على مدى آلاف السنين. وتتمتع نباتات الأوكاليبتوس والأكاسيا المسيطرة والمميزة بقدرة جيدة على التأقلم للبقاء في التربة الفقيرة والظروف الجافة للقارة. وقد تعلم السكان الأصليون ترويض حرائق الغابات الطبيعية من خلال إضرام النيران الباردة لتقليص أحمال الوقود في وقتٍ مبكر من الفصل. كان إضرام الحرائق مفيدا لنمو النباتات الجديدة، التي تجذب الحيوانات ليتم اصطيادها.

وهكذا، اكتشف علماء البيئة حقائق عملية ونظرية جديدة تماما وهم يشتغلون في أماكن جديدة. وأصبحوا يدركون على نحو متزايد أن النباتات والحيوانات كانت تعمل على نحو مختلف في الأنظمة البيئية المختلفة. كانت نباتات أستراليا المعزولة لمدة طويلة تتصرف على نحو مختلف عندما كانت تُنقل إلى أفريقيا (الأكاسيا) وكاليفورنيا (الأوكاليبتوس)[58]. فالأشجار التي نُقِلت كي تكون مفيدة اقتصاديا أصبحت تسبب المشاكل، حيث كانت تستخرج إمدادات المياه المحدودة في أفريقيا الجنوبية وتسبب حرائق جديدة وأكثر حرارة في أماكن مثل كاليفورنيا والبرتغال. أما إدخال الحيوانات مثل الأرانب والغنم فكان في أغلب الأحيان يلحق الضرر بالأنواع المحلية وباستقرار التربة. كما أسهمت عمليات الإدخال العرضي (مثل الفئران الهاربة من حطام السفن) في الانتشار العالمي لـ «الأنواع الغازية» invasive species. وكانت الأمراض البشرية كذلك جزءا من «التبادل الكولومبي» Columbian Exchange، الذي أدى إلى وفيات جماعية بين الناس الذين كان تاريخهم الجيني خاليا من تلك الأمراض[59]. في سنوات ما بعد الحرب أصبحت أفكار الغزو البيئي العالمي وعواقب تلك الانتقالات واسعة النطاق بالنسبة

إلى الكوكب مشكلة تتطلب خبرة في علم البيئة. وانبثق كتاب «إيكولوجيا الغزو» The Ecology of Invasions من خلال برنامج إذاعي للبي بي سي، يُدعى «الغزاة» The Invaders، كان يُقدم في العام 1957 من قبل تشارلز إيلتون، الذي أصبح الآن أحد كبار رواد العلم. وقد تأمل في معنى «الحفاظ» على مملكة الحيوان في جميع أرجاء العالم، من خلال برنامج يحمل عنوان «التوازن والحاجز» Balance and Barrier. فالحيوانات الغازية تحدث اضطرابا في توازن الطبيعة (وهو لايزال مفهوما أساسيا) في أثناء عبورها الحواجز الطبيعية للعالم (أي المحيطات والصحاري). وكانت كلمة «الحاجز» في البرنامج تشير إلى الحالة الإقليمية العسكرية التي يمكن أن تتمخض عنها محطات الحجر، وبعد ذلك كان يجري الحديث عن «الحواجز» الإستراتيجية والطبيعية التي قد تُدار من خلال علم بيئة الغزو. وفي بث إذاعي آخر، تأمل إيلتون توزيع الحيوانات من خلال أعمال المؤرخ الطبيعي وعالم الجغرافيا الحيوية للقرن التاسع عشر، ألفرد راسلووليس Alfred Russel Wallace، الذي ربما اشتهر بكونه شريك داروين في اكتشاف مبدأ الانتقاء الطبيعي. رأى إيلتون أنه «في حال كنا نريد أن نفهم ما الذي يمكن أن يحدث للتوازن البيئي في العالم، فإننا بحاجة إلى تأمل الماضي وكذلك المستقبل»[60].

إن مشكلة التوازن واختلاله في الطبيعة قد لُخِّصت في حالة «الغزو البيولوجي» biological invasion، خاصة في الأماكن الواقعة خارج العالم القديم. وكان الغزو أيضا شيئا وقع على مستويات عديدة، ويمكن دراسته في أي مجرى مائي أو بِرْكَة، إضافة إلى المراعي العاملة والصحاري. وقد أدت عمليات الغزو إلى تحويل البيئات على مستويات إقليمية وحتى قارية، ولذلك فإن علماء الأحياء المختصين في الغزو عملوا على جميع المستويات ولكن كانوا يجدون صعوبات أحيانا كثيرة في دعم الاستنتاجات التي يتوصلون إليها عبر هذه المستويات. وأطلق برنامج اللجنة العلمية لمشاكل البيئة Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) تقويما دوليا للأبحاث البيئية الخاصة بالغزوات البيولوجية في ثمانينيات القرن العشرين[61]. استمرت الأسئلة العلمية التي طُرحت في خمسينيات القرن العشرين - والطبيعة المفاجئة للغزوات التي حددها إيلتون - في قيادة الأبحاث في بيولوجيا الغزو، وهو فرع معرفي عملي وبارز تابع لعلم البيئة. وكانت الأسئلة التي

طرحتها اللجنة العلمية لمشاكل البيئة: (1) ما الخصائص البيولوجية التي تصنع غازيا؟ (2) ما الذي يجعل نظاما بيئيا طبيعيا عرضة للغزو؟ (3) كيف يمكن للعلم أن يتوقع (كميا) نتيجة إدخال أي نوع؟ (4) ما «الممارسة الأفضل» لإدارة الأنظمة البيئية الطبيعية وشبه الطبيعية والحفاظ عليها؟ هذه الأسئلة أطَّرت الممارسة العلمية بدءا من المستوى المحلي وصولا إلى المستوى العالمي. كانت لعلم البيئة آثار جيوسياسية. والعمل الخيالي الفذ الذي اضطلع به إيلتون في تصور الكائنات الحية كغزاة أتاح خبرة متخصصة لعلماء البيئة الذين يشنون «حربا ضد الغزو»، مما جذب العلماء الذين اتبعوه. وبعد مضي نصف قرن لايزال إيلتون يؤدي دورا مهما في الهوية الاحترافية لعلماء الأحياء المختصين في الغزو[62].

ولكن في الوقت نفسه، أنتجت تطبيقات الإدارة توترات في التنظير لعلم البيئة. وكشفت القضايا العملية مثل حرائق الغابات والأنواع الغازية عن حدوث تغيرات دينامية لا رجعة فيها. وعلى الرغم من لغة تانسلي الهادئة والمتأنية عندما كان يصف نظاما بيئيا، فإن جاذبية «التوازن» كانت موجودة على الدوام، وكان واضحا أن مفهوم إيلتون لـ «الغزو» استغل هذا الأمر. وقد علق عالم البيئة ومؤلف كتاب «تناغمات متضاربة» Discordant Harmonies دانيال بوتكين Daniel Botkin على هذا الأمر بالقول: «لو سألت عالم بيئة عما إذا كانت الطبيعة لا تتغير على الإطلاق، فإن إجابته شبه الدائمة ستكون لا. ولكن إن طلبت من عالم البيئة نفسه أن يصمم سياسة ما، فإن تلك السياسة ستتمحور على نحو شبه دائم حول توازن الطبيعة»[63].

حتى كتاب يوجين وهاورد أودوم المهم الصادر في العام 1953 بعنوان «أساسيات علم البيئة» Fundamentals of Ecology، والذي ظل مرجعا رائدا في علم البيئة عقودا عديدة، استخدم استعارة التوازن، حيث يقولان: «إن الكائنات الحية وبيئتها غير الحية مترابطة على نحو وثيق وتتفاعل فيما بينها»، ثم يضيفان: «أي كيان أو وحدة طبيعية تتضمن أجزاء حية وغير حية تتفاعل فيما بينها لإنتاج نظام مستقر stable system يتبع فيه تبادل المواد بين الأجزاء الحية وغير الحية مسارات دائرية فهو نظام إيكولوجي أو نظام بيئي»[64].

جميع الرسوم البيانية للكتاب تمثل دورة الحياة بدءا من الولادة مرورا بالموت وصولا إلى التحلل ثم الولادة من جديد. مع ذلك ينطوي النظام البيئي على جانب

غير حيوي أيضا - فالطاقة التي تأتي من الشمس تمثل مخزونا للعمل وليس عاملا لدفع دورة الحياة. وفي كتاب أودوم تُعتبر أنظمة الطاقة مهمة، خاصة الطريقة التي تحصل بها النباتات على الطاقة من الشمس، وطريقة حصول الحيوانات عليها من النباتات، وهكذا دواليك. ولكن علوم الحياة تركز على دورات «الحياة»، والبيئة تمثل ما هو أكثر من الحياة - فهي تمثل جميع العوامل المختلفة التي تدعم الحياة. وكان علماء الحياة في حاجة إلى الفيزياء والكيمياء أيضا. فالنظام الديناميكي الحقيقي للأرض يتجاوز كثيرا البِرْكَة أو البحيرة أو أنظمة الحياة الصغيرة الأخرى التي كانت تجسد تقاليد التاريخ الطبيعي للقرن التاسع عشر. لقد وفَّر علم البيئة مجموعة من المفاهيم التي صورت العالم وهو يخرج عن السيطرة من خلال نمو السكان والتحولات التي عرفتها البيئة في حقبة ما بعد الحرب. في الوقت نفسه، بلغ علم البيئة حدوده القصوى في وصفه للأرض كنظام وفي فهمه للتفاعل الديناميكي بين أجزائها، وذلك سواء كان هذا التفاعل ناجما عن فعل بشري أو لا. وهذا سيؤدي إلى «توسيع حدود» علم البيئة في العقود اللاحقة.

علم التحكم الآلي وعلم البيئة الكبير

علم البيئة الكبير Big Ecology هو المصطلح الذي استخدمه عالم البيئة الرياضي دانيال كولمان Daniel Coleman عنوانا لكتابه الصادر في العام 2010، والذي يصف فيه الأطر المؤسساتية التي قدمت الدعم للمشاريع العالمية «العلمية الكبرى» في علم البيئة. وهو يشمل البرامج الدولية مثل البرنامج البيولوجي الدولي International Biological Programmed (IBP) الذي أُطلق في ستينيات وسبعينيات القرن العشرين، برعاية برنامج الإنسان والغلاف الحيوي Man and the Biosphere (MAB)، ومنذ ثمانينيات القرن العشرين بدأ يتوجه على نحو متزايد إلى ضم البرامج القومية مثل برنامج البحث الإيكولوجي على المدى الطويل Long-Term Ecological Research (LTER)، الذي كان برعاية مؤسسة العلوم القومية الأمريكية US National Science Foundation (NSF)[65] ويكتب كولمان من منظور الشخص المتعمق في مجال الرياضيات، وعالم البيئة الذي كان جزءا من الفرق التي كانت تعمل في فترة النمذجة عندما تسلق علم البيئة على

ظهر ثورة الحاسوب في ثمانينيات القرن العشرين وارتفع قياسها واتسعت حدوده حتى أصبح يشمل الكوكب بأكمله.

كان «علم النظام البيئي» أهم إطار لوضع برامج بحثية واسعة النطاق وعالمية، وقد كان التمويل المُقدم من مؤسسة العلوم القومية الأمريكية يستند إلى هذا المبدأ[66]. وفي سلسلة من الأبحاث الأساسية التي أجريت خلال أربعينيات وأوائل خمسينيات القرن العشرين، طور علماء البيئة، مثل رايموند ليندمان ودجي إفلين هاتشينسون ويوجين پي أودوم، مفهوم النظام البيئي إلى نموذج رياضي مجرد لعلم طاقة الأماكن بدلا من التركيز على تعاقب أو فيسيولوجيا الأنواع. وكانت دراسة البحيرات (علم البحيرات limnology) بالغة الأهمية لتطوير هذه الأفكار، ولأنها كانت نظاما مقيدا على نحو واضح كان من السهل الجمع بين مفهوم النظام البيئي والنتائج الميدانية[67]. وقد جاء العمل الأكثر تأثيرا بشأن علم طاقة سلسلة الطعام من أودوم، الذي مُوِّل عمله في البداية من قبل لجنة الطاقة الذرية Atomic Energy Commission من خلال مختبرها القومي في أوك ريدج Oak Ridge National Laboratory. وكان لأودوم تأثير مباشر في صياغة تفكير مؤسسة العلوم القومية الأمريكية. وكان كتابه «أساسيات علم البيئة»، الذي تصدر طبعاته باستمرار منذ خمسينيات القرن العشرين، وكانت آخر طبعة في العام 2005، أداة مهمة عالميا في تدريب علماء البيئة المحترفين وفي تأطير «الخبرة» البيئية[68]. اقترح أودوم «مقاربة شمولية موجهة نحو النظام البيئي» للمشاكل، وكان ذلك بمنزلة «خروج ملحوظ عن المراجع السابقة»[69]. ولأنه كان كتابا موجها إلى الطلبة، وصل إلى أجيال من علماء في الوقت الذي كانوا فيه أكثر انفتاحا على أفكاره.

وكان من بين أهم الشخصيات الملهِمة في علم البيئة الكبير عالم الأحياء الرياضي ألفريد دجي لوتكا (انظر الفصل الثالث)، الذي كان الأبرز بين علماء البيئة بسبب معادلاته التي تناولت العلاقات بين المُفترِس والفريسة، والتي كانت مؤثرة على نحو كبير مع تطور الحقل المعرفي لعلم بيئة الحيوان[70]. وقدم كتاب لوتكا، «عناصر علم الأحياء الفيزيائي» Elements of Physical Biology الصادر في العام 1925 (والذي أُعيدت طباعته في العام 1956 تحت عنوان «عناصر علم الأحياء الرياضي» Elements of Mathematical Biology) علم الطاقة وتحولاتها إلى جمهور أوسع

وأصبح حاسما في المقاربات الإيكولوجية التي كانت قابلة للنمذجة الحاسوبية على نطاق واسع. وقد كان عمله الرياضي السبب في التحول الذي اتخذته العلوم البيئية العالمية نحو التخصصات المتعددة في الجزء الأخير من القرن العشرين. وهكذا، فإن الفيزياء والرياضيات - وكذلك الثورة الرقمية - بلورت المشاريع العالمية لعلم البيئة الكبير بقدر ما بلورت الأفكار المنبثقة من علوم الحياة. وهذا التاريخ يشرح أيضا اللهفة الذي جرى بها تبني تفكير الأنظمة البيئية لتصور السلوك القابل للتطور للأرض بأكملها. وفي حقبة ما بعد الحرب، كانت بدايات العلم الكبير في علوم الأحياء تعتمد بشدة على مؤسسة العلوم القومية لتمويلها[71].

شكّل البرنامج البيولوجي الدولي بداية ظهور النمذجة الرياضية على نطاق واسع في علم البيئة. لدى إطلاقه رسميا في العام 1964، أعاد البرنامج قياس المفهوم الذي وضعه تانسلي في العام 1935 عن النظام البيئي، حيث جعله يتجاوز التطبيقات المحلية والإقليمية ويصل إلى مستويات كوكبية بداية من ستينيات القرن العشرين. وكان فرانك جولي Frank Golley، وهو عالم آخر كتب رواية تاريخية عن تلك الفترة، مديرا للأبحاث بمؤسسة العلوم القومية. والنجاح الكبير الذي حققه البرنامج البيولوجي الدولي، في رأي جولي، لم يكن يتمثل في قدرته على تحقيق الأهداف التي وضعها المنظمون الأصليون («الأساس البيولوجي للإنتاج والرفاه الإنساني»)، ولكن، بالأحرى، أنه على المدى البعيد أدى إلى إنشاء البنى المؤسساتية التي قدمت الدعم للدراسات الدائمة الخاصة بالنظام البيئي[72]. مع حلول ثمانينيات القرن العشرين ضاقت الطموحات العالمية للبرنامج البيولوجي الدولي وأصبحت محصورة في ممارسة الضغط على المستوى المحلي للحصول على التمويل. وأصبحت الطموحات العالمية الحقيقية للبرنامج البيولوجي الدولي مختزلة في المنافسة الدولية بين هيئات تمويل العلوم في الدول الأخرى لحجز «مكان على طاولة البحث المتواصل»، على حد وصف دانييل كولمان. وتمخضت نتيجة إعادة تأميم مشروع التنوع البيولوجي في ثمانينيات القرن العشرين عن تجدد الجهود في الولايات المتحدة وجيرانها الإستراتيجيين على المستوى القومي (خصوصا أمريكا الجنوبية والوسطى)، بدلا من تبني مقاربة عالمية. وعلى الرغم من الطموحات العالمية لعصر البيئة الجديد، عادت إدارة البحث العملي إلى البلدان الفردية والسلطات القضائية الصغيرة (انظر الفصلين الثاني والثالث).

وكانت المجلات الكبرى المتخصصة في بيولوجيا الحفاظ على الطبيعة لاتزال أيضا تعكس التحيز القومي، لأسباب ليس أقلها تمويل الأبحاث وترتيبات التدريس. وقد كشف المسح الذي أُجري على مجلات «الحفاظ البيولوجي» Biological Conservation (وتأسست في العام 1968)، و«بيولوجيا الحفاظ» Conservation Biology (وتأسست في العام 1987)، و«التنوع البيولوجي والحفاظ» Biodiversity and Conservation (وتأسست في العام 1992) أن أبحاث التنوع البيولوجي تجري عادة في بلد المؤلف. كما كشفت عن أن أغلب المؤلفين كانوا من بلدان العالم الأول، وأن تركيز المسح البيولوجي يكون في أغلب الأحيان على المتنزهات القومية والمناطق المحمية في بلدان العالم الأول تلك[73]. وهكذا فإن أغلب الأعمال الرامية لحماية الأنواع والمجتمعات البيئية تُقام في الأماكن التي يكون فيها تهديد التنوع البيولوجي بالمعنى الكوكبي في أدنى مستوياته، وهذا أيضا من ترِكات الممارسات المحلية في حماية الطبيعة. هذه المسوحات حول الأبحاث كانت مقلقة بالنسبة إلى كوكب تُعتبر التهديدات العالمية فيه موجهة عادة نحو الكائنات الحية في اقتصاديات العالم النامي، وفي الأماكن غير المحمية بتشريعات خاصة بالتنوع البيولوجي. وهكذا فإن تاريخ التفكير البيئي هو أيضا تاريخ سياسي للطريقة التي أدى بها مفهوم ما إلى تمكين خبرة الفرق الكبرى وتسهيل التمويل بدلا من كونه تاريخا فكريا للاكتشاف.

علم أحياء الحفاظ بوصفه علم الأزمة

في العام 1986 عالج علماء الأحياء في أمريكا الشمالية توماس لافجوي Thomas Lovejoy، ومايكل سولي Michael Soulé، وإدوارد أو ويلسون Edward O. Wilson ما اعتبروه «أزمة» في الحفاظ من خلال نشر مفهوم «التنوع البيولوجي» الجديد والصديق لوسائل الإعلام[74]. سعت هذه الفكرة إلى وضع الأرقام بشأن الفقدان المفاجئ للأنواع. وبدلا من مجرد تعقب حالات فقدان الأنواع الفردية كما فعلت تقارير كثيرة، فقد أتاح التنوع البيولوجي فهرسا عالميا لعمليات الانقراض باعتبارها عمليات عامة، بل وحتى كوكبية. يمكن لهذا المقياس الجديد أن يُحوَّل إلى أهداف للمنظمات غير الحكومية العالمية الجديدة ومبادرات الحفاظ الخاصة، وذلك بناء على التفكير الخاص بالتقنيات والأنظمة الذي شكَّل التفكير بالتغيير العالمي منذ أربعينيات القرن العشرين. كان علم الحفاظ على الطبيعة هو الذي

اضطلع بمحاولة التوصل إلى فهرس عام يمكن بواسطته قياس مسار علوم البيئة على نحو شمولي، وهذا شيء كانت تفتقر إليه مختلف مشاريع علم البيئة الكبير حتى الآن. وهذا مثَّل محاكاة للأدوات التي ثبت تأثيرها في التنبؤ بتوافر الموارد، والديموغرافيا، والمناخ على نحوٍ متزايد (انظر الفصلين الثالث والخامس).

كان مفهوم التنوع البيولوجي (biological diversity) يمتلك تاريخا أطول بكثير، ولكن التنوع البيولوجي بشكله المختصر (biodiversity) صُمِّم للتمكن من وضع الطبيعة «في الحسبان» لكي يصبح ممكنا دعم إدارتها بمبادرات الحفاظ الخاصة. وكانت إحدى أكبر المنظمات، وهي منظمة الحفاظ الدولي Conservation International (CI)، قد تأسست في العام 1987. على مر السنين، أصدرت منظمة الحفاظ الدولي الجداول الخاصة بتراجع أعداد الأنواع والتي تُستخدم لوضع سياق لمبادرات الحفاظ المحلية والوطنية[75]. ولا تتضمن قائمة أفضل سبع عشرة دولة من حيث التنوع في العالم سوى دولتين تتمتعان باقتصاد متطور (وهما الولايات المتحدة وأستراليا). يمكن إجراء المقارنات من حيث أرقام الأنواع المهددة على الكوكب، باستخدام القائمة الحمراء للأنواع المهددة التابعة للاتحاد الدولي للحفاظ على البيئة وأرقام حالات الانقراض في مختلف الفئات: «الحيوانات البحرية»، و«الثدييات الصغيرة»، و«الطيور التي لا تحلق»، وهكذا دواليك. توفر مثل هذه الأرقام أساسا منطقيا لجمع الأموال بهدف دعم الخبراء البيئيين في مهمة إدارة الحفاظ على التنوع البيولوجي. سعت هذه المقاربة لعلم البيئة التطبيقي إلى إدارة الكائنات الحية، وخاصة الأنواع القريبة من الانقراض، باعتبارها «أزمة» سببها الأنشطة البشرية. وصف سولي هذا العمل بأنه «فرز triage»، قياسا على العمل في قسم الطوارئ في المستشفى[76]. تردد لغته عن غير وعي استنتاج فوغت للعام 1948 أن «العالم مريض». ربما بطريقة مماثلة للفرز الطبي، يركز العلاج أكثر على التخفيف من الأعراض بدلا من السبب الأساسي في ديناميات المجتمع والسلوك البشري[77].

وفي حين أن هذا التشبيه الدرامي بالأزمة الطبية استقطب رعاية خاصة للحفاظ البيولوجي، فإن علماء البيئة الآخرين ركزوا على الأرقام التي تترجم الطبيعة إلى أنظمة اقتصادية للسياسات الوطنية والدولية في محاولة للحصول على التمويل العام لما يصب أساسا في المصلحة العامة. وبداية من سبعينيات القرن العشرين

أشار الاستخدام المتزايد للاستعارات الاقتصادية مثل «الخدمات البيئية» و«خدمات النظام البيئي» إلى أن نظم المحاسبة لم تعد تتعامل مع الماء النظيف والهواء النقي على أنه «مجاني»، وأن المنظمات التي تلوث السلع العامة يجب أن تدفع ثمن الحق في إحداث التلوث[78]. وهكذا، مع نهاية الألفية، وضعت علوم البيئة وبيولوجيا الحفاظ على نحو متزايد ثقتها بالأرقام: للنمذجة، ولترجمة عمل الإدارة إلى إطارات للأزمة، ولقياس قيمة الطبيعة بالنسبة إلى اقتصادات العالم.

هذا العمل بحد ذاته أصبح أسهل بفضل تطوير المفاهيم والنمذجة التي اقتفينا أثرها منذ عشرينيات القرن العشرين، عندما كان من الممكن التعامل مع بعض جوانب شبكة الحياة المعقدة كـ «مؤشرات»، وجعلها منسجمة مع متطلبات الحقول المعرفية ذات المسارات المشابهة والمنفصلة في الوقت ذاته (كما نوقش ذلك في الفصل الثالث). كان علم البيئة يصبح شاملا على نحو متزايد، ومهما لصنع السياسات، ويتموضع في الفراغات الكائنة بين الحقول المعرفية وخلف الأبراج العاجية. فهو لم يعد مجرد لاعب ثانوي في قسم علم النبات أو علم الحيوان.

منحت ثورة التنوع البيولوجي دورا للخبرة البيئية في النقاشات الكبيرة التي كانت تدور حول «الانقراض الجماعي السادس»، وهو منظور زمني عميق عن عمل نظام الأرض وفقا للبيانات القديمة المفصلة على نحو كبير[79]. ولكن «لحظة التنوع البيولوجي» للعام 1986 ودور بيولوجيا الحفاظ باعتبارها العلم المؤطر عن قصد للأزمة طغى عليهما على الفور تقريبا كيميائيو الغلاف الجوي وصيف الدفيئة Greenhouse Summer للعام 1988، حيث أدى ظهور «مفاجآت غير سارة في الدفيئة» إلى تأسيس هيئة جديدة، وهي الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)[80] لم يكد علماء البيئة يطورون التنوع البيولوجي كطريقة لقياس الطبيعة وتوفير أرقام موثوق بها لإدارتها بطرق يستطيع الناس العاديون فهمها، حتى اقترح خبراء علم المناخ أن «المحميات» الموضوعة جانبا لحماية الطبيعة «إلى الأبد» ستتغير من الناحية البيئية بسبب المناخات الجديدة.

لقد حُدِّد فقدان التنوع البيولوجي باعتباره التأثير الأشد مقارنة بجميع أحداث التغير العالمي في القرن الواحد والعشرين، والتي تؤدي إلى استهلاك كمية موارد

تضاهي الموارد التي تمتلكها أربعة كواكب تقريبا[81]. لم يعد علماء البيئة قادرين على العمل لمواجهة هذه التحديات من دون التعاون مع العلوم الجيوفيزيائية وعلم الاقتصاد والعلوم الأخرى في مبادرات مثل تقويم الألفية Millennium Assessment ومبادرة حجر رشيد Rosetta Stone[82]. كان التحدي الذي واجهه علم بيئة النظم نحو العام 1950 يتمثل في أنه «دعا إلى الوصول إلى مستوى معين من المعرفة في الفيزياء والكيمياء والجيولوجيا وعلم الأرصاد الجوية وعلم المياه، واشترط الحصول على مهارات جديدة في طرق استخدام أجهزة القياس والتقنية والحوسبة»[83]. وكان التأثير العملي هو أنه لم يتمكن أحد من إدارة ذلك وتحول البحث في اتجاه علم البيئة الكبير، ومطابقة البيانات، و«التخصصات الفوقية» الجديدة، خاصة في التعامل مع علم البيئة التطبيقي على مستوى يتجاوز المحلي. وأدى التحدي المتواصل للتدمير والتغير البيئي إلى جعل علم البيئة - الذي كان رائدا في الدفع نحو تكامل الحقول المعرفية في النصف الأول من القرن العشرين - أقرب إلى الشريك الصغير في التخصصات الفوقية عند نهاية القرن. وأصبح علم البيئة شيئا فشيئا عبارة عن كلمة تُضاف إلى مجالات السعي الأخرى - علم بيئة الاستعادة، وعلم البيئة السياسي، وعلم الاقتصاد البيئي، والعلوم الإنسانية البيئية - بدلا من كونه العلم الخبير في اقتصاد الطبيعة.

قد تكون هذه شهادة ساخرة، لكنها تدل على الدور الحاسم الذي مارسه التفكير الإيكولوجي في ظهور العصر البيئي والجاذبية واسعة النطاق للأفكار الإيكولوجية، حتى لو أن بعضها، مثل «توازن الطبيعة» القديم، رُفض منذ زمن طويل من قبل علماء البيئة. وقد أجبرت الإيكولوجيا العلمَ البيئي على النظر إلى ما وراء المناخ والارتفاعات كعوامل محركة لنمو الغطاء النباتي (وذلك كما أثبتت الجغرافيا الحيوية في أوائل القرن التاسع عشر). واعتمدت الأنظمة الإيكولوجية على كيمياء التربة والكائنات الفطرية، وعلى التوافر الموسمي للماء والكهرباء (وليس فقط الكمية المتوسطة لهذه الأشياء)، وعلى بعض العوامل الأخرى مثل النار وخصائص المناخات المصغرة. مع نهاية القرن العشرين أدرك علماء البيئة على نحو متزايد أن التأثير البشري (التاريخ) كان له دور رئيس أيضا في فهم بنيات النظام البيئي. قد تكون هذه العوامل متنوعة فيما بينها كتنوع الزراعة والاستعمار، والحرب،

والتمدن، واستخدام المبيدات والأسمدة، وإنشاء المناطق المحمية، والبنية التحتية المتمثلة في الحواجز والطرق الجديدة للأنواع، وأكثر من ذلك بكثير. طُبقت هذه العوامل على نحو مختلف في أماكن مختلفة وكانت في كثير من الأحيان غير قابلة للتوسيط العالمي أو حتى الإقليمي. فمشكلة العالم وراء «النظام البيئي المستقر» هي أن «الفوضى» (ونظرية الفوضى) ليست لها جاذبية سياسية ولا فائدة سياسية.

التحليل الذي ركز على الحفاظ على المجموعات المحلية لبعض الأنواع المحددة أو على الأنواع الرمزية والمهددة والمهمة علميا هو الذي سمح للعلم بأن يكون «مرتبطا بالسياسة وفي الوقت ذاته محايدا سياسيا». رُوِّج لهذا الشعار لاحقا من قبل روبرت واتسون Robert Watson، رئيس الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ في تسعينيات القرن العشرين، وذلك مع تسلل علم البيئة إلى سياسة الحكومة في سنوات ما بعد الحرب. لكن كلما كان النظام البيئي معقدا وديناميكيا، تزداد صعوبة إثبات أن النصيحة «محايدة». فالخبرة الضرورية لتفسير الرسوم البيانية والبيانات على مستويات عديدة في علاقتها بعضها ببعض من الصعب جعلها شفافة. ومع اتخاذ قصة التغير العالمي مزيدا من الأبعاد، أصبحت تزداد صعوبة ترجمة تفاصيل علوم البيئة المحلية. وقد بنى علماء البيئة خبرتهم على نحو متزايد من خلال تواصلهم مع العلوم البيئية البينية الأوسع نطاقا ومع سلسلة واسعة من المؤسسات الحاكمة ذات الصلة (انظر الفصل السادس). فهم يعملون الآن على التوفيق بين المقاييس والاتجاهات السياسية، وفي الوقت ذاته يحاولون التنظير للكيفية التي تؤثر بها الثورات في علم المناخ العالمي على نحو تفاضلي في علوم البيئة المحلية.

5

المناخ يدخل البيئة

مفاجأة المناخ غير السارة

«نحن نلعب الروليت الروسية مع المناخ، راجين ألا يحمل المستقبل مفاجآت غير سارة». هكذا حذرنا ووليس إس بروكر Wallace S. Broecker في تعليق بمجلة «الطبيعة» Nature في العام 1987[1]. أدرك بروكر (من مواليد 1931)، أستاذ العلوم البيئية والأرض بجامعة كولومبيا، في نيويورك، وعالِم المحيطات البارز، أن سجلات علم المناخ القديم بَيَّنت أن المناخ لم يتغير بالتدريج، كما كان يُعتقد سابقا في كثير من الأحيان. وكان يتغير بالفعل. كان يخشى أن تكون هناك اضطرابات أكبر في المستقبل - رصاصات غير متوقعة مخبأة في حجرة البندقية. وكما كتب، أصبح تغير المناخ قضية مركزية لكوكب الأرض. قريبا، ربما سيصبح هو القضية.

كان تحذير بروكر جزءا من تحوُّل أعمق وأشمل في الفهم، وهذا التحول يجري في جميع

«في القرن الحادي والعشرين أصبح المناخ جزءا شديد الالتصاق بالبيئة وبالتنبؤات المتعلقة بمستقبلها إلى درجة أننا بتنا على وشك اختزال المستقبل بالمناخ»

العلوم الناشئة لنظام الأرض. ركز عمل بروكر على امتصاص الكربون المشع وثاني أكسيد الكربون من قبل المحيطات. كانت هناك نتائج لافتة تظهر إلى الوجود وخصوصا من خلال الحفر لاستخراج عينات الجليد الجوفية، «الدليل الذي قلب رؤوسنا». فقد قدمت عينات الجليد الجوفية المستخرَجة من الغطاء الجليدي في غرينلاند سجلا لآلاف السنين من التفاعلات بين البشر والبيئة، كاشفة عن أن المناخ، تاريخيا، لم يتغير بالتدريج. كان العلماء قد بدأوا «يلاحظون كم كانت الروابط شيطانية بين مكونات النظام المناخي»[2]. لقد تغير المناخ فيما يبدو على دفعات سريعة، حيث كانت درجة حرارة الهواء تقفز أحيانا إلى ست أو ثماني درجات مئوية في سنوات قليلة فقط في المناطق الأكثر برودة، مصحوبة بتحولات كبرى في تيارات المحيطات. كانت هذه التغيرات تظهر لمتخصصي عينات الجليد الجوفية على شكل فقاعات من الهواء المحبوس داخل الجليد، وهذه الفقاعات كانت تحتوي على مستويات متغيرة من ثاني أكسيد الكربون الجوي.

فحص الطبيعة ضمن فئات منفصلة ضيقة، باستخدام تكنولوجيات مختلفة لم يعد كافيا في سبعينيات القرن العشرين. وقد سبق لنا أن رأينا أن المستويات الجديدة من التحليل في علم البيئة أدت إلى توسيع حدود هذا الحقل المعرفي نفسه. بصورة مماثلة، كانت العلوم الخاصة بطبقات الأرض والغلاف الجوي والأحياء والبيئة والمحيطات والغلاف الجليدي كلها تشكك في فكرة حدوث تغير بطيء وتدريجي (خطي) في الطبيعة. وأظهرت الرؤى الخاصة بتلك العلوم مجتمعة أن التنبؤ بالمناخ المستقبلي كان أمرا معقدا، وديناميكيا، وغير خطي. بدأ علماء البيئة يتحدثون عن «الاضطراب» بدلا من «التوازن» باعتباره الخاصية الأساسية للنظام (انظر الفصل الرابع). في نظرية التطور، أصبحت «التوازنات المتقطعة» punctuated equilibria مفهوما جوهريا، وهذه التوازنات عبارة عن فترات من التغير البطيء تتخللها فترات من الاضطرابات الثورية. وحلَّت الكارثة مكان التنمية، والثورة مكان التطور، لتصبح هي الأفكار الجديدة التي تشكل التفكير. عندما قدم العلماء الفرنسيون والروس في العام 1999 عينة جليدية جوفية تعود إلى 420 ألف سنة من محطة فوستوك Vostok station في القارة القطبية الجنوبية، فإن بياناتها أكدت صحة قصة غرينلاند، ولكن وفقا لمقياس زمني أطول بكثير. وكان يجب علينا

أن نتوقع حدوث تحولات عنيفة ذات تبعات ضخمة على جميع أشكال الحياة الموجودة على الأرض عندما يتغير مستوى غازات الدفيئة[3].

لن يمضي وقت طويل حتى ينتشر تفكير بروكر القائم على المفاجأة بخصوص المناخ. عندما أصبحت إمكانية تغير المناخ السريع واضحة، تبع ذلك اهتمام هائل بالمفاهيم مثل الكارثة أو الأزمة والمصطلحات المصاحِبة التي أوحت كيف يمكننا الخروج من التغير التدريجي جدا في الاقتصاد والمجتمع: الانتقالات transitions والتحولات transformations. وأصدرت صناعة السينما الهوليوودية، التي كانت مدركة للأبعاد التجارية لمسألة الخوف في علم البيئة، الفيلم المذهل «بعد غد» The Day after Tomorrow (2004). في شكل درامي مفرط، قدم الفيلم مشهد عاصفة جليدية تصيب أمريكا الشمالية بالشلل، مع تحول مدينة نيويورك إلى نهر جليدي لم يعد يظهر فيها سوى عدد قليل من ناطحات السحاب فوق خط الجليد، مثل قمم جليدية قديمة تنم عن حداثة في غير محلها.

طبعا لا يمكن للمرء أن ينسب هذه الطريقة بأكملها من التفكير إلى مقال واحد، وإن كان مشهورا، أو حتى إلى عالم واحد. ولكن مقال المفاجأة لبروكر مؤشر إلى تقدم العلم في عهده. وقد وصل إلى أبعد من أقرانه المباشرين، فأحدث تحولا كبيرا في التفكير التقني والشعبي على حد السواء، وأثر في أولئك الذين لا توجد لديهم سوى معرفة ضئيلة أو لا توجد لديهم معرفة على الإطلاق بالمقالات التي تُنشَر في مجلة «الطبيعة».

هذا التحول في التفكير بعيدا عن تَوَقُّعِ حدوث تغير بطيء وثابت (خطي) لايزال مستمرا. لم يستوعب العالم بعد تماما فكرة تغير المناخ المفاجئ. والإقرار بإمكانية مثل هذا التغيير سيعني ضمنا إحداث تغييرات في مؤسسات عديدة، بما في ذلك التأمين، والأمن، وأفكار العدالة والتوزيع العالمي للمخاطر. مثل هذه التغييرات عميقة جدا إلى حد أنه من الممكن تفهم إنكارها، أو على الأقل التقليل من شأن تداعياتها المحتملة. فالتساؤلات المعقدة بشأن أهمية الإجراءات المخففة أو التعامل مع هذا الاحتمال باعتباره «فرضية غير مثبتة» يحمي المؤسسات المتجذرة بعمق في الثقافات والديانات وسيكولوجيات الاستهلاك اليومي والأنظمة الاقتصادية الرأسمالية. هل يمكن للتصدي للمناخ أن «يُغَيِّر كل شيء؟»[4].

يبدأ مقال بروكر بنبرة شؤم: «سكان كوكب الأرض يُجرون بهدوء تجربة بيئية عملاقة». وقد تؤثر أفعال البشر في الكوكب بأكمله. كانت هذه الأفعال فريدة من نوعها؛ إذ لم يسبق لهذا الأمر أن حدث من قبل، لهذا استُخدِمت كلمة تجربة. شهدنا في السابق أناسا يشيرون إلى أن العالم بأكمله قد أصبح «مختبرا» (انظر الفصل الثاني). ولكن هذه العملية كانت خارج سيطرتنا. لم يعد البشر ملاحظين محايدين للعمليات الكوكبية ولكن مقامرين مشوشين. بل إن الجانب الأكثر أهمية بالنسبة إلى قصتنا، هو أن التجربة كانت «بيئية». في رأي بروكر كانت العلاقة بين تغير المناخ والبيئة واضحة؛ واستخدامه لها لم يكن مصحوبا بمزيد من التأمل. الواقع، أن أحد الأشياء التي كان يتمنى تحقيقها في تعليقه هو لفت الانتباه إلى ما كان يعتبره إساءة التعامل مع «البحث البيئي». ففي رأي بروكر، كان هذا البحث شديد التأثر بالوكالات الحكومية وقليل التأثر بالجامعات التي كانت خالية من الضغط السياسي، وأقل ميلا نحو السعي وراء الإصلاحات السريعة، وأكثر التزاما بالبحث الأساسي.

بحلول العقدين الماضيين للقرن العشرين أصبح المناخ قضية بيئية، كما أصبح المناخ نفسه متشابكا مع «البيئة». وكانت الأبحاث البيئية تشمل الأبحاث المناخية. اليوم، كباحثين في البيئة، نجد أن الناس - أحيانا كثيرة - تفترض أن هذا العمل له علاقة بالدرجة الأولى بالمناخ. ولكن هذه العلاقة لم تكن واضحة قط قبل ثمانينيات القرن العشرين. واتخذ علم تغير المناخ مسارا مختلفا منذ القرن التاسع عشر وبقي خارج البيئة فترة طويلة على نحو غير متوقع خلال القرن العشرين. واحتُضِن المناخ والبيئة في مختلف المجتمعات العلمية كما جرى تسييسهما بطرق مختلفة جدا. وتشابك الاثنان في القضايا المتعلقة بالأمن والمخاوف العسكرية ولكن بطرق حافظت على وجود مسافة بينهما. في المقابل، في القرن الحادي والعشرين أصبح المناخ جزءا شديد الالتصاق بالبيئة وبالتنبؤات المتعلقة بمستقبلها إلى درجة أننا بتنا على وشك «اختزال المستقبل بالمناخ»[5].

الهواء والمياه والأماكن

كان المناخ حتى وقت قريب جدا يعتبر ظاهرة محلية. ولم تظهر بعض المصطلحات، مثل المناخ المصغر microclimate (أي الجزء المحلي من نظام عالمي)

إلا بعد أن رُقِّي المناخ نفسه إلى مستوى الظاهرة العالمية، أي، منذ فترة قريبة جدا. استُخدِم مصطلح المناخ (klima) في العصور القديمة للإشارة إلى مجموع الظروف الطبيعية التي كانت توفرها الطبيعة في أماكن معينة. وقد قَسَّم علماء الفلك والجغرافيون اليونانيون القدماء العالمَ إلى مناطق أو خطوط متوازية، وجاءت كليما klima من الفعل klinein بمعنى «مال، أو اتكأ». كان اليونانيون يعتقدون أن الأرض «تميل» من خط الاستواء إلى القطب الشمالي، وكانوا يدركون أن هذا الميل سَبَّب ظروفا جوية مختلفة في المناطق المعنية. ومن ثم، كان لكل منطقة على حدة في العالم مناخ، وفقا لـ «ميل» المنطقة. وهذا يفسر أصل معنى كلمة المناخ باعتباره شيئا ثابتا ويُعطَى لمكان ما بدلا من كونه شيئا قد يتغير. وقد استُخدِمت هذه الحتمية الجغرافية للمناخ في الفكر الإغريقي للتأمل في العلاقة الثابتة أيضا والمبنية على المكان بين المناخ والشخصية. فالنصوص التي تحمل عنوان «عن الهواء، والمياه، والأماكن»، وتعود إلى العام 400 قبل الميلاد تقريبا، والمنسوبة إلى أبقراط Hippocrates، الفيلسوف والطبيب اليوناني، كانت تعتبر أن المناخات الشمالية تولِّد البطء والبلادة عند الناس، أما سكان المناخات الرطبة فكانوا معروفين بخشونة بشرتهم وبتخلفهم العقلي، وكانت الحرارة تجعل التفكير بالنسبة إلى الأفارقة أمرا صعبا. في المقابل رأى أبقراط أن الظروف المناخية المختلطة والمعتدلة في اليونان جعلت منها مكانا مثاليا للعمل، وإطلاق الأحكام السليمة، ونضج الحكمة. كانت فلسفته من بين أولى الفلسفات التي تناولت الحتمية المناخية، والتي ظلت حتى القرن العشرين تُقدَّم ضمن الإصدارات الجديدة على الدوام (وتتضمن عادة إشادة بالمناخ المفضل لدى المؤلف!).

كان المناخ مرتبطا بسجل المكان وما كان يعنيه ضمنا لمستقبل ثقافات وشعوب تلك الأماكن. كان المناخ مفهوما محليا؛ فالأماكن والمناطق مختلفة ولها مناخ مختلف، ولهذا أيضا كانت الشعوب والمجتمعات مختلفة. الواقع، كان هذا المعنى قريبا جدا من مفهوم «البيئة»، باعتبارها الشروط المحيطة التي أثَّرت في «الإنسان» وأنشطته، كما ظهرت في الإنجليزية خلال القرن التاسع عشر. ولذلك فإن «الحماية البيئية»، قبل العام 1948، لم تكن تعني حماية البيئة المحيطة بنا بمعناها الأشمل (أي الطبيعة التي يؤثر فيها البشر) ولكن بالأحرى الحماية من القوى البيئية التي

تؤثر في البشر. «البيئة» في هذا التقليد، وهو تقليد شائع في علم وظائف الأعضاء وعلم النفس، كانت تعني بالضبط ولاتزال الظروف المحلية التي تؤثر في البشر، مع التركيز في معظم الأحيان على الضغط والتوتر اللذين تسببهما (انظر الفصل الثاني). كانت الحماية البيئية مرتبطة بالملابس، والطعام، والدراية بالرفاهية والبقاء وفق الظروف المحيطة التي يمكن أن تحافظ على الاستقرار، وهو ما أسماه أحد علماء وظائف الأعضاء الفرنسيين في القرن التاسع عشر المحيط الداخلي **milieu intérieur** للجسد البشري. وكان علم وظائف الأعضاء وعلم النفس البيئيان قابلين على قدم المساواة للتطبيق على البيئات الصغيرة **microenvironments**، مثل الجزء الداخلي لمبنى أو أي شيء أكبر حجما. كانت هذه فحوى الدراسات التي أمر بها الجيش الأمريكي، وكان من بين الذين تصدوا لها مختبر هارفارد للإجهاد **Harvard Fatigue Laboratory** في ثلاثينيات وأربعينيات القرن العشرين على «المناطق المعتدلة»، أو المناطق القطبية وشبه القطبية، أو المناطق الجبلية، أو المناطق الصحراوية، أو مناطق الغابات، أو «المناطق الاستوائية الرطبة». اعتُبِرت هذه المناطق «بيئات» الجنود الذين سيؤدون أداء مختلفا في ظروف مناخية مختلفة[6].

في هذه الدراسات المركزة على الشعوب ومحيطهم الجغرافي، كان مفهوم البيئة المسيطر لايزال يُشتَق من الفكرة اليونانية عن المناخ، على رغم أنها استخدمت على نحو متزايد الكلمة التي أسهم بنشرها هربرت سبنسر ومجموعة من علماء البيئة وعلماء الاجتماع. أي منطقة لها مناخ يؤثر في الثقافات والشخصيات. فعلم وظائف الأعضاء وعلم النفس البيئيان نسختان راديكاليتان من هذه الفكرة، حيث فُصِّلا على مقاس الأفراد ومحيطهم المباشر. كان المناخ ظاهرة محلية على نحو حصري، ومعطى لم يستطع البشر تغييره. كان عليهم حماية أنفسهم ضده لكي يبقوا قادرين على أداء وظيفتهم، على سبيل المثال، في الحرب، والعمل، والمدرسة والمجالات الأخرى. وكما حددنا، كان ظهور فهم البيئة، بأسلوب العام 1948، مختلفا تماما. فقد كان الأمر يتعلق بالبشر الذين يغيرون البيئة ويهددونها على جميع المستويات، من المستوى الجزئي إلى الكوكبي. والمناخ، حتى الآن، لم يكن له مكان في هذه القصة.

اعتُبِر القياس المحلي والإقليمي للمناخ أمرا مسلما به في النصف الثاني من القرن العشرين. ولم يبدأ المناخ في الإشارة إلى أنه حالة عالمية إلا أخيرا، وقد ترافق الفهم

الأوسع لامتداده المكاني مع فهم متزايد لتاريخه الزمني العميق، خاصة من خلال قراءة عينات الجليد الجوفية ودراسة الأنهار الجليدية، على الرغم من أن بعض تغيرات المناخ في عصر الهولوسين Holocene (العصر الجيولوجي الممتد عبر 11700 سنة الماضية) كانت معروفة منذ فترة طويلة من مصادر أخرى مثل تراجع الجليد، والسجلات النباتية القديمة، وحلقات جذوع الأشجار، والرواسب.

من المناخ المحلي إلى المناخ الكوكبي

من الصعب اليوم تصور البيئة من دون أيضا التفكير في المناخ العالمي. على رغم ذلك، لم يُعتَبر المناخ مشكلة بيئية إلا في ستينيات القرن العشرين، وحتى الوثائق البحثية المنشورة في ذلك الوقت لم تكن تحتوي على هذا الأمر إلا ما ندر. ثمة مثال واحد موجود في ملحق تقرير عن التلوث البيئي سُلِّم في العام 1965 للرئيس ليندون جونسون، بعنوان «استرجاع جودة بيئتنا». وبما أن التقرير هو نتيجة دراسة قادتها لجنة الرئيس للاستشارات العلمية، فإنه حلَّل وضع البيئة من زوايا عديدة، تتعلق على نحوٍ رئيس بالكيماويات والسموم، كما تتعلق بالنفايات، و«مشاكل المدن الكبرى»، والمناخ. وكما أشار عنوان التقرير، كان هناك إدراك بأن «جودة» البيئة متردية إلى درجة أنها في حاجة إلى «استرجاع». قُدِّمت هذه القضية باعتبارها ذات أهمية جوهرية «إن استمرار قوة ورفاهة بلدنا يعتمد على كمية وجودة مواردنا وجودة البيئة التي يعيش فيها شعبنا»[7]. وقد عمل ووليس بروكر في اللجنة الفرعية لهذه الدراسة المعنية بـ «ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي» إلى جانب عدد من الباحثين، من بينهم تشارلز دايفيد كيلينغ Charles David Keeling، وروجر ريفل Roger Revelle، اللذان سيؤديان فيما بعد أدوارا رئيسة في الاكتشاف الحديث لتغير المناخ بشري المنشأ anthropogenic climate change.

إن فهم «المناخ» العالمي وإدراجه بين المشاكل البيئية الأخرى لم يكن عبارة عن عملية وقعت ببساطة نتيجة تطور الفهم العلمي. كما لم يُعَدْ تشكيل المناخ ودمجه ضمن الاعتبارات الأخرى بالاستناد إلى أساس علمي بحت. بادئ ذي بدء، تأسس علم المناخ كمجال مستقل في مرحلة متأخرة على نحو مثير للدهشة، وتم ذلك عموما خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين. تقريبا جميع المجلات

العلمية التي تتضمن كلمة مناخ أو حتى علم المناخ في عنوانها يرجع تاريخها إلى ثمانينيات القرن العشرين كحد أقصى، وفي بعض الحالات كان ذلك نتيجة إعادة تسمية مجلات سابقة. كانت مجلة «التغير المناخي» Climatic Change (التي أُسست في العام 1978) واحدة من أولى المجلات التي احتوت على كلمة تغير change المفتاحية في عنوانها، وذلك مع تأسيس تيار فكري جديد. فالبحث العلمي والتفكير في المناخ ودوره في المجتمعات البشرية هو بالطبع أقدم بكثير، وثمة مثال بارز يشير إلى أن التغير كان موضوعا في الحسبان، ويتمثل في المجلة التي أسسها العالم الجيولوجي الألماني إدوارد براكنر Eduard Brückner في العام 1906 تحت رعاية لجنة علم الجليد الدولية: مجلة علم الجليد للبحث في عصور الجليد وتاريخ المناخ Zeitschrift für Gletscherkunde: Für Eiszeitforschung und Geschichte des Klimas. كان براكنر ضمن القلائل في عصره الذين اعتبروا أن التغيرات واسعة النطاق في المناخ ممكنة، بل من المحتمل أن تكون لها أصول بشرية[8]. وبالطبع وفَّرت دراسة تقدم طبقات الجليد والأنهار الجليدية وتراجعها أدلة ظاهرية بشأن تغير المناخ. ولكن هذه المجلة ولجنة علم الجليد بأكملها وقعتا في حالة من الفوضى خلال سنوات ما بين الحربين ولم تخرجا منها على الإطلاق[9].

على رغم ذلك، كانت هناك إيحاءات مهمة تشير إلى أن هناك من ينظر إلى الكوكب باعتباره كلا مترابطا. ففي العام 1912 وضع الجغرافي الألماني ألفرد فايْغْنر نظرية الانجراف القاري continental drift، التي بموجبها انفصلت القارات بعضها عن بعض، ما أدى إلى عزل الكائنات الحية عن ماضيها العميق المشترك. ولكن آلية انجراف القارات كانت مفقودة، ولم تترسخ فكرته على نطاق واسع إلا في ستينيات القرن العشرين عندما قدمت نظرية الصفائح التكتونية تفسيرا من خلال انتشار قاع البحر، حيث تتشكل القشرة المحيطية الجديدة من خلال النشاط البركاني، ثم تبتعد عن المرتفعات الموجودة في منتصف المحيط[10]. جمع علماء المحيطات أيضا أفكارا عن تيارات أعماق البحار التي ربطت بين المحيطات والقارات، بينما درس خبراء الأرصاد الجوية والجيوفيزيائيون تدفقات الهواء لمسافات طويلة، وهو ما أنتج نمطا للحركة الجيوفيزيائية[11]. هذا الفهم الكوكبي أُخذ من التكنولوجيات الجديدة والبنيات التحتية للمراقبة، والسفر، والتواصل، بما في ذلك السفر جوا[12].

في هذا الكتاب، عثرنا أيضا على إيحاءات مبكرة عن حدوث تغير على المستوى الكوكبي من مفكرين مثل جورج-لويس لوكليرك، الملقب بالكونت دي بوفون، في القرن الثامن عشر، ويوجين هوزار في القرن التاسع عشر. تأمَّل بوفون وهوزار بفكرة أن البشر «يطورون» المناخ، وهي فكرة واضحة منذ أوائل العصر الحديث. على رغم ذلك، كان فهمهم محليا أو إقليميا إلى حد كبير. قارن بوفون مناخ باريس ذات الكثافة السكانية العالية بمناخ كيبيك التي تقع على خط الطول تقريبا، فتطورت الأولى بفضل وجود البشر فيها بأعداد كبيرة. أما في الأمريكتين، على سبيل المثال، فقد كان هناك اعتقاد بأن إزالة الغابات هي التي سببت تغيرات في درجات الحرارة، كما أُلقي اللوم عليها فيما بعد بسبب الجفاف المحلي. وكان كتاب جورج بيركينز مارش George Perkins Marsh «الإنسان والطبيعة» Man and Nature الصادر في العام 1864 تقريرا آخر كبيرا ومفصلا على نحو تجريبي عن التحولات التي طرأت على أوروبا وشمال أفريقيا عبر مئات وآلاف السنين بسبب ثقافة الإنسان وابتكاراته. على رغم أن هذا الكتاب كرَّس اهتماما قليلا بالمناخ، فإن قضية الجفاف المحلي كانت واسعة الانتشار في القرن التاسع عشر[13].

في العام 1900 تقريبا بدأت فكرة إمكانية تأثير البشر في المناخ العالمي تكتسب قوتها. فهي كانت، في النهاية، فكرة شديدة التطرف. في العام 1896 أُجريت عملية حسابية، باتت مشهورة حاليا، بشأن مدى ارتفاع درجات الحرارة العالمية في حال أحرق البشر احتياطات الفحم والنفط المعروفة آنذاك، وقد أجرى تلك العملية الكيميائي الفيزيائي سفانتي أرينيوس Svante Arrhenius من جامعة ستوكهولم. كان ينظر إلى «الدفيئة» الكوكبية على أنها تجربة فكرية. لم يكن يتوقع إطلاقا أن تتحول إلى أمر واقع. وجاءت تأثيرات أخرى من علم الكونيات والتأمل في تطور الحياة عبر القياسات الزمنية الشاسعة التي كشفت عنها الجيولوجيا في القرن التاسع عشر. وكان العالم الروسي فلاديمير فيرنادسكي Vladimir Vernadsky، الذي حاضر في الجيوكيمياء بجامعة السوربون في باريس خلال العامين 1922 و1923 كجزء من التعاون الفكري العالمي بعد الحرب الكبرى والثورة الروسية، قد أسهم بشكل كبير في فكرة التغير بشري المنشأ. وقد نُشرت محاضراته تحت عنوان «الجيوكيمياء» La géochimie[14]. وفي جولة محاضرات لاحقة، صاغ مفهوم الغلاف الحيوي

biosphere في كتابه الذي أيضا يحمل عنوان «الغلاف الحيوي» Biosfera[15]. وقد وصف الغلاف الحيوي المنطقة الهزيلة للحياة العضوية والغلاف الجوي الملفوف حول قشرة الأرض ككل متكامل. كان مقتنعا بالفعل بأن الناس كانوا يقلصون مدة «بقائهم» عبر إهدار «تلك الأجزاء من محيطهم الحيوي التي توفر الأشياء التي يحتاج إليها الإنسان العاقل أو يظن أنه يحتاج إليها كحيوان ثديي وككائن اجتماعي قابل للتعلم». كانت لدى فيرنادسكي مقاربة عالمية، أو بالأحرى كوكبية، يُفترَض بها أن تتصور المناخ العالمي على أنه معرض للخطر.

ومع زيادة أعداد السكان تسارع الإهدار، وهي النقطة التي سيجري الحديث عنها في سياق المالثوسية بعد الحرب من قبل عالم البيئة في جامعة ييل جورج إفلين هاتشينسون George Evelyn Hutchinson، الذي ترجم بعضا من أفكار فيرنادسكي وبدأ في تقديمها لجمهور واسع[16]. وقد قدم كل من هاتشينسون وفيرنادسكي نقاشا مفاده أن الأنشطة البشرية قد تؤثر في الغلاف الحيوي على مستوى كبير، وأن البشر قد فعلوا ذلك مسبقا من خلال الانقراضات الجماعية وانبعاث غازات الدفيئة. كانا من بين المبشرين بالفهم البيئي، بل أكثر من ذلك، كانا يصران على أن كل أشكال الحياة، بوصفها كيانا كبيرا واحدا، قد شكلت التطور الجيولوجي.

كان فيرنادسكي عالما في مجال المعادن والكيمياء الجيولوجية الحيوية وليس عالما في مجال المناخ. وكانت أفكاره عن الأثر البشري في المناخ فلسفية أكثر من كونها اشتُقت من عمله التجريبي. وقد استلهم فكرته عن أثر الدفيئة في الغلاف الجوي، في الواقع، من أرينيوس، الذي دمج نظريته في مفهومه الخاص عن الغلاف الحيوي. وقد انشغل أرينيوس بدوره ليس بتغير المناخ في الحاضر أو المستقبل القريب ولكن بأسباب ونتائج العصور الجليدية. وقد اعتقد أغلب العلماء أن هذه المشكلة قد حُلَّت بحلول عشرينيات القرن العشرين نتيجة لاكتشاف دورات ميلانكوفيتش Milankovic´ cycles، وهي عبارة عن التذبذبات التي حدثت في مسار الأرض حول الشمس والتي أثرت في تدفق الإشعاع الشمسي الوارد، ومن ثم في درجات الحرارة العالمية. كان أرينيوس يخاطب نفسه عندما افترض أيضا أن احتراق الوقود الأحفوري قد يرفع من مستويات ثاني أكسيد

الكربون ويسبب الاحتباس الحراري، وهو احتمال إيجابي بالنسبة إلى بلد شمالي مثل السويد[17]. وعلى الرغم من جهود هاتشينسون المبكرة، فكان عليه أن يكرر اعتماده على فيرنادسكي وإعجابه به في العام 1970 في مقدمته للعدد الخاص من مجلة «ساينتيفيك أميركان Scientific American»، الذي يحمل عنوان «الغلاف الحيوي»، الذي صدر في سياق خطاب يوم الأرض وصعود الحركة البيئية الأمريكية[18].

وقد جرى أيضا تحدٍ الأفكار الأولى عن تغير المناخ بشري المنشأ من قبل أولئك الذين عارضوا الحتمية المناخية أو البيئية، التي ادعت أن المجتمعات أو الأعراق البشرية كانت نتاجا للمناخات المحلية. وكان النقاش ببساطة هو أنه إن كنت تؤمن بالإرادة الحرة، فيجب أن تسمح بأن يكون للبشر اختيار، وأن يغيروا أفكارهم وأفعالهم، ومن ثم كان من غير الممكن التنبؤ بالسلوك البشري أو المناخ المستقبلي. في العام 1929، رأى آرثر إيدينغتون Arthur Eddington أنه لو كان هناك تغير بشري المنشأ، لما كان باستطاعة أي عالم فيزياء أن يتنبأ كيف سيكون الطقس بعد سنة. كيف كان يمكن للمرء أن يتقدم أكثر؟ بالمثل، أكد أنه بينما كان العقل البشري هو الذي يوجه الفعل البشري ويستطيع تغيير سلسلة الأحداث على الأرض، فلأن الحتمية الفيزيائية مستحيلة. ثم يضيف: «إذن، يجب علينا أن نخترق خبايا العقل البشري، فحدوث إضراب محلي، أو حرب كبرى، قد يغير مباشرة حالات الغلاف الجوي؛ وإلقاء عود ثقاب مشتعل باستهتار قد يسبب إزالة الغابات، التي ستغير هطول الأمطار والمناخ. لا يمكن أن يكون هناك تحكم حتمي كامل من الظواهر غير العضوية ما لم تكن الحتمية هي التي تتحكم في العقل نفسه»[19]. ولو كان للبشر اختيار، لكانت لديهم إذن مسؤولية. اعتُبِر موقف إيدينغتون هامشيا آنذاك. فقد كان تركيزه في الأغلب منصبا على تحسين المناخ المحلي، وليس على تغير المناخ على المستوى الكوكبي، وكان يعارض التوجهات الحتمية التي كانت تكتسب قوة في حقبة ما بين الحربين، سواء في السياسة العنصرية أو في بعض فروع الجغرافيا والأنثروبولوجيا والطب. وقد اصطدمت هذه النظريات بالأفكار المتعلقة بحرية الإنسان.

تقارب الخطابات

تقتفي القصة حتى الآن خطابات المناخ والبيئة، ولكنها لا تقتفي كيفية تقاربهما. نظريا، كان علماء الجيوفيزياء مدركين لإمكانية تأثير أفعال الناس في المناخ منذ أن كتب أرينيوس ورقته البحثية في العام 1896. ولكن باستثناء فيرنادسكي، الذي يشكل حالة مميزة، فقد تجنب العلماء فكرة القسر المناخي بشري المنشأ anthropogenic climate forcing[20]. وقد أُحييت بعض المخاوف من أن يتخذ تغير المناخ شكل «الجفاف» في أعقاب أحواض العواصف الغبارية لثلاثينيات القرن العشرين في الولايات المتحدة وأستراليا، ولكن أي عنصر بشري المنشأ في نظريات تنوع المناخ هذه كان غامضا؟[21].

إن فكرة قياس القسر بشري المنشأ للمناخ العالمي كظاهرة حقيقية ومستمرة جاءت من مصدر غير متوقع. فقد اقترح جوي ستيوارت كالندر Guy Stewart Callendar، مهندس البخار البريطاني والخبير في تكوين الضباب، في ورقة بحث قُرئت في جمعية الأرصاد الجوية البريطانية British Meteorological Society ونُشرت في العام 1938، أن حرق الإنسان الوقود الأحفوري قد أدى مسبقا إلى ارتفاع محتوى الغلاف الجوي من ثاني أكسيد الكربون، وإلى ارتفاع ملحوظ، بل وقابل للقياس، في متوسط درجات الحرارة العالمية[22]. وكرر ادعاءه في سلسلة من الأوراق البحثية خلال العقد التالي. المؤسسة العلمية آنذاك كانت تشكك في أفكاره وربما أيضا في حساباته، التي كان يجريها في وقت فراغه كعالم مناخ هاوٍ، حيث كان يفتقد المكانة والبنى التحتية التي تمتلكها مؤسسة كبرى[23]. الحقيقة، بحلول منتصف القرن، عندما بدأت الصياغة الجديدة للبيئة في اكتساب القوة، كانت فكرة تغير المناخ بشري المنشأ قد اندثرت، حيث جرى تجاهلها في الكتب الدراسية الخاصة بعلم الأرصاد الجوية باعتبارها فرضية قديمة ثبت خطؤها. ولم تُذكر في كتاب وليام فوغت الصادر في العام 1948 ولا في السنوات التالية على الرغم من الكم الهائل من البُكائيات البيئية والكتب المدرسية والأوراق البحثية. وقصة الاعتراف التدريجي بعمل كالندر والمصادقة عليه على نطاق واسع في نهاية المطاف - وهي قصة تكشَّفت على مدى عدة عقود - هي إذن وصف أيضا بشأن كيف ضاقت الفجوة بين خطابي البيئة والمناخ.

على رغم ذلك، كانت لاتزال هناك بعض الزوايا التي ظل الاهتمام فيها قائما بمستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي واحتمال تأثيره في المناخ. وهذا الاهتمام كان يتنقل ضمن الدوائر العلمية الصغيرة التي كانت مطلعة على عمل كاليندر. في البلدان الإسكندنافية تصدى لهذا التحدي عالم الأرصاد الجوية كارل - غوستاف روسبي المقيم بستوكهولم، والذي يتمتع بخبرة طويلة في مكتب الطقس الأمريكي US Weather Bureau وفي معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا وجامعة شيكاغو[24]. وفي أوائل خمسينيات القرن العشرين كان على تواصل مع الكيميائي الفنلندي كورت بوخ Kurt Buch، الذي أصبح لديه اهتمام بزيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون على ما يبدو في الغلاف الجوي، وذلك بناء على البيانات التي ظل بوخ يجمعها فترة طويلة في شمال الأطلسي. وقد كَوَّن العلماء الإسكندنافيون، تحت قيادة روسبي، شبكة من المحطات لمراقبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بداية من العام 1953[25].

منذ هذا التاريخ تقريبا أصبحت وسائل الإعلام الواسعة مهتمة بإمكانية تغير المناخ بشري المنشأ من خلال احتراق الوقود الأحفوري[26]. بعد ذلك بوقت قصير أصبح تغير المناخ بشري المنشأ جزءا من برنامج بحثي للسنة الجيوفيزيائية الدولية International Geophysical Year (IGY) للعامين 1957 و1958. وفي العام 1956 نُقل عن روسبي في مقابلة أجرتها معه مجلة «تايم» Time أنه قال، وبالكلمات نفسها التي رددها بروكر بالضبط بعد ثلاثة عقود، «يؤدي البشر الآن تجربة فريدة ذات أبعاد كونية مثيرة للإعجاب من خلال استهلاك كل الوقود الأحفوري المودع عبر ملايين السنين، في غضون بضع مئات من السنين... ليس هناك شك في أن ارتفاعا في محتوى أكسيد الكربون في الغلاف الجوي سيؤدي إلى... ارتفاع في معدل درجة حرارة الغلاف الجوي»[27]. في العام نفسه نشر عالم الأرصاد الجوية جيلبرت بلاس Gilbert Plass ورقة بحث مهمة عن نظرية ثاني أكسيد الكربون، مُقِرا بأنها منطقية جدا[28]. كانت هذه نقطة تحول، وفي السنوات التالية ناقشت سلسلة من الأوراق البحثية إمكانية حدوث احتباس حراري عالمي فعلي بسبب ارتفاع بشري المنشأ لثاني أكسيد الكربون، ارتفاع لم ينكره أحد وتنبأ الجميع بأنه سيستمر. شكَك البعض في العلاقة السببية الدقيقة، بناء على القدرة الامتصاصية للمحيطات، في حين اعتبر آخرون أنها

حقيقة شبه بديهية. وتكهن بلاس أيضا بارتفاع ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي حتى العام 2000، وقد حدث ذلك بمنتهى الدقة كما تبين[29].

ولكنها لم تكن قضية «بيئية»، فمجتمعات العلماء التي بدأت بتطوير لغة للبيئة، ترتبط أصولها بعلم البيئة، والحفاظ، والجغرافيا، واقتصاديات الموارد، وبعض المجالات الأخرى، كانت مختلفة تماما عن مجتمع العلماء الجيوفيزيائيين. وحتى المجتمع الوحيد الذي كانت توحِّده السنة الجيوفيزيائية الدولية كان مقسما إلى جيولوجيين، وعلماء أرصاد جوية، وعلماء فيزياء وكيمياء مختصين بالغلاف الجوي، وعلماء محيطات، وجغرافيين فيزيائيين، وعلماء جليد، وعلماء فضاء. كل واحدة من هذه المجموعات كانت لديها خطوطها المفضلة في التفكير ونظرياتها المختلفة حول التغيرات التي تجري في المناخ وأسبابها. وكان اهتمام هذا المجتمع أيضا شبه معدوم بالحفاظ وعلم البيئة، ولم تكن لديه خبرة على الإطلاق بطريقة عمل البشر والمجتمعات. ونأى علماء الفلك بأنفسهم عن النقاشات المتعلقة بالقسر المناخي بشري المنشأ، على الرغم من أنه استقطبت اهتمامهم نظرية العالم الكرواتي ميلوتين ميلانكوفيتش Milutin Milankovic عن تغير المناخ متعدد الألفية المتعلق بدورات الطاقة الشمسية، التي أثارت الانتباه في عشرينيات القرن العشرين[30]. أما عالم الفيزياء فريد هُويْل Fred Hoyle، المبدع والمثير للجدل والمنخرط في النقاشات الخاصة بالسكان، فقد أيَّد نظريات تغير المناخ التي تركز على «تغير الثابت الشمسي»، وهي فكرة قدمها في العام 1939. كانت مقاربة هُويْل تتمثل ببساطة في الإعلان أننا «لن نعرف أبدا» ما هو الأثر الذي ربما سببته الشمس من جراء رحلتها المجرِية عبر غيوم الغاز الكائنة بين النجوم على مدى «مليون سنة»، وهو أمر لا يمكن تخيله وفقا للمقياس الزمني البشري، ولكن اعترف بأن التغير على مدى فترات تمتد إلى ألف سنة كان قابلا للاكتشاف[31].

وكانت المجموعات الأخرى أكثر انخراطا. وقد سبق للجيش الأمريكي والوكالات التمويلية والعلمية الداعمة له أن استخدم «البيئة» كمفهوم إرشادي وعملياتي في خمسينيات القرن العشرين وذلك في أثناء جمعهم المعلومات الاستخباراتية عن الحالات الخاصة بجغرافيات الحرب الباردة، بدءا من قاع البحر وصولا إلى طبقة الجو العليا stratosphere[32]. كما كانوا مهتمين بتغير المناخ المحتمل وما يمكن

تعلمه منه لإفادة التخطيط الحربي، خاصة في المناخات الأكثر برودة. ولكن كما أشرنا سابقا، لم يكن لديهم اهتمام بيئي. فقد كان اهتمامهم محدودا بالبيئة، وذلك من منطلق كونها شيئا مهددا بالنشاط البشري. لكنهم على العكس تماما، كانوا يمتلكون المال.

تعبئة الحرب المناخية والبيئية

عبَّأت الحرب العالمية الثانية مختلف العلوم الجيوفيزيائية والتعاون القائم بينها. واستمر هذا الأمر وتعزز خلال الحرب الباردة. كان مفهوم «الحرب البيئية» يشير إلى استخدام العوامل البيئية سلاحا غير مباشر، كاستعمال الهوام، أو الحشرات، أو الأمراض، على سبيل المثال[33]. وكان التلاعب بالطقس أو حتى بالمناخ ينتمي إلى هذه الترسانة المحتملة، مثلا، من خلال القنبلة الهيدروجينية. وقد رسخ جون فون نيومان John von Neumann، عالم الرياضيات الأمريكي ذو الأصول المجرية، اسمه كمحارب صلب في الحرب الباردة من خلال مناقشته الجدية للإمكانات الإستراتيجية لصنع «عصر جليدي جديد»، عبر إذابة طبقات الجليد في غرينلاند وعكس تيار الخليج Gulf Stream. ولوصف الاحتمال الاستثنائي «للتحكم في المناخ»، من دون أي شعور بالقلق على الإطلاق، فإنه استحضر كلمة البيئة. «يا لها من سلطة على بيئتنا، بل على كل جوانب الطبيعة، تلك التي ننشدها!»[34].

اعتُبِر تخطيط الاتحاد السوفييتي لإغلاق مضيق بيرينغ Bering Strait بهدف التلاعب بالمناخ بمنزلة الفرضية الواقعية في دوائر الخطط الحربية لمنظمة حلف شمال الأطلسي (الناتو) في خمسينيات وستينيات القرن العشرين[35]. وأجرى الناتو أيضا أبحاثا بيئية ضخمة، بما في ذلك الأعمال التي أُنجزت عبر وكالات التمويل العسكرية لدى الولايات المتحدة وحلفائها. وحُولت التنبؤات البيئية المرتكزة على الحاسوب إلى التخطيط الخاص بسيناريو الحرب الباردة، والذي أصبح السمة المميزة لمؤسسة راند RAND Corporation (وهي هيئة بحثية تمولها الحكومة ونموذج لـ «المجمَع العسكري الصناعي»، على حد تعبير الرئيس دوايت أيزنهاور في خطابه الوداعي في العام 1961) في سانتا مونيكا، بولاية كاليفورنيا، حيث يشكل المناخ عاملا رئيسا في عملها. واقترح علماء راند صبغ طبقات الجليد القطبي باللون الأسود

لرفع درجة حرارة العالم عبر منع الطاقة من الانبعاث نحو الخارج. وفي حين بدا للحظة أشبه بملعب في قصة خيال علمي للتكهن بتغير المناخ، اقترح العلماء أيضا إلقاء قنابل نووية على طبقات الجليد لجعلها تنزلق في المحيط، وهو ما سيؤدي إلى تكون أمواج تسونامي، ولكن على المدى الطويل سيسبب قشعريرة واسعة الانتشار في القطب الشمالي نظرا إلى أن المناطق العاكسة على سطح الأرض قد تتمدد[36].

كانت العلوم الجيوفيزيائية عموما، بغض النظر عما إذا كان لديها توجه عسكري أو مدني (إذ لم يكن من السهل دائما تمييز الحدود الفاصلة بينهما)، بطيئة في تبني منظور «بيئي»، ولكن مع تراكم الأدلة لديها، فإنها ستصبح ضرورية لتوفير الدليل على التغير البيئي وفي جعل البيئة عاملا ذي أهمية قصوى[37]. بل كان هناك تخوف من أن إنتاج سيناريوهات وتوقعات عالم ما بعد القنبلة الذرية أو الهيدروجينية سيكون لمصلحة الحركة البيئية الناشئة، التي بدأت تنتج سيناريوهاتها الخاصة عن يوم القيامة. بالرغم من ذلك، كان منظور هندسة الطقس والمناخ بعيدا جدا عن تقليد العناية بالكوكب الذي أطلقه ويليام فوغت، وفيرفيلد أوزبورن وآخرون. اعتبر هؤلاء المؤيدون الأوائل أن البيئة هي الشريك الذي يزداد ضعفا أو هشاشة في علاقة دائمة سيخسر فيها كلا الطرفين في حال عاملتها البشرية، التي تزداد عددا، على نحو سيئ.

في المقابل، بالنسبة إلى الجيش وهياكل الدعم الخاصة به في الوكالات الحكومية والجامعات ومعاهد البحث المدنية ومراكز البحوث مثل راند، كانت البيئة تؤدي دورا فعالا، فهي مصدر محتمل للحلول بالنسبة إلى أي مشكلة عسكرية. كانت مجرد سلاح أو أداة، غير جديرة بالنظر إليها من منطلق أخلاقي، بل كانت في بعض السيناريوهات شيئا يمكن التحكم فيه تماما، وهذا لم يكن يتطلب سوى مزيد من التدخلات الفعالة واستصلاح الكواكب الأخرى. أو، على حد تعبير فون نيومان، «إن البيئة التي يجب أن يحدث فيها التقدم التكنولوجي قد أصبحت أقل حجما وأقل تنظيما»[38]. لم تكن العناية بالطبيعة مرتبطة بمتطلبات الحرب أو حتى «التقدم». هذه الذرائعية لم تصمد إلا في النقاشات اللاحقة للهندسة الجيولوجية، وهي شكل مدني لـ «الحرب البيئية». في العادة كان هناك طرف آخر للمعادلة، حيث كان المتشائمون القلقون يطلقون تحذيراتهم همسا من منظور العلوم الإنسانية. هذا

الإجهاد التكنولوجي، كما رأى المؤرخ لويس مامفورد، كانت تتحمل مسؤوليته الحرب والدول التي استمعت للنصيحة الخطأ. أما الآخرون فقد حمَّلوا مسؤولية الحروب نفسها للاكتظاظ السكاني والتنافس على الموارد (انظر الفصلين الأول والثالث)[39]. فقد تصور لين وايت جونيور Lynn White Jr، مؤرخ العصور الوسطى وعالم اللاهوت، أن المسألة عبارة عن «أزمة بيئية» ناتجة عن التكنولوجيا وتعود جذورها إلى المعتقدات اليهودية والمسيحية التي تؤمن بالسيطرة على الطبيعة[40].

وقد انتشر الاهتمام العسكري خلال الحرب الباردة بالمناخ إلى جغرافيات عديدة، من الصحاري والمناطق الاستوائية إلى المناطق القطبية. وكان القطب الشمالي مسرحا محتملا للحرب حيث كانت «القوات العظمى» أيضا قريبة جغرافيا بعضها من بعض. وبنى كل من الاتحاد السوفييتي والولايات المتحدة قدرات هائلة في الأبحاث المتطورة في مجال الجليد والثلج[41]. وأنشأ «مشروع الدودة الجليدية Project Iceworm» الأمريكي بلدة بأكملها، مجهزة بمفاعل نووي لتزويد الطاقة، في غطاء غرينلاند الجليدي[42]. وطُورت غواصات القطب الشمالي بقدرة تجعلها تطفو عبر طبقات الجليد السميكة[43]. بدأ الجليد يؤدي دورا في فهم مأزق الإنسان، فبدأ العالم الكندي غراهام راولي Graham Rowley بأخذ قياسات جليد البحر مباشرة بعد الحرب، مكملا تلك القياسات التي كان قد قدمها العلماء الروس والنرويجيون منذ العام 1900 والتي تسارعت في سنوات ما بين الحربين[44]. يجب أن يضاف إلى هذا الأمر المعرفة المحلية الضخمة لسكان الشمال. بدأ الحفر لاستخراج عينات الجليد الجوفية نحو 1950، وفي ثمانينيات وتسعينيات القرن العشرين أدت تلك العينات المثيرة للإعجاب والمستخرجة من غرينلاند وفوستوك (القارة القطبية الجنوبية)، من قبل الأمريكيين والروس، على التوالي، إلى إثراء المعرفة المناخية إلى حد كبير وأيضا، كما رأينا، إلى إحداث ثورة في وضعها التجريبي[45].

لم تكن التكنولوجيات العسكرية محصورة في سطح الأرض، فمع مجيء الأقمار الاصطناعية بداية من أوائل سبعينيات القرن العشرين، حُصل على نظرة عامة ومعززة عن الكرة الأرضية. هذا الأمر وفَّر منظورا جديدا عن المناطق القطبية، أيضا، وعن وجود الجليد على ارتفاعات مختلفة. وأصبح مفهوم «الغلاف الجليدي cryosphere» يُستخدم على نحو متزايد لوصف هذا العالم المتجمد، كإضافة على ما

يبدو إلى قائمة المفاهيم، التي تبدأ من الغلاف الأرضي geosphere (الذي استخدمه أرسطو)، والغلاف الجوي atmosphere (منذ القرن السابع عشر)، والغلاف المائي hydrosphere (القرن التاسع عشر)، ولكن ربما على الأخص كإضافة إلى قائمة «الأغلفة الأرضية» أو «الأغلفة» التي تتنامى بسرعة، وذلك وفق المبادئ التي اقترحها الجيولوجي السويسري إدوارد سُوسْ Eduard Suess في العام 1875[46]. صِيغ مصطلح الأغلفة الأرضية بالجمع في العام 1910 من قبل عالم المحيطات جون موراي John Murray، الذي سافر حول العالم بسفينة البحث البحرية تشالنجر Challenger وتكوَّن لديه إحساس قوي بما هو عالمي. وأدخل ليون تيسيرَنْك دي بور Leon Teisserenc de Bort في العام 1902 مصطلحي «الغلاف الجوي السفلي» troposphere و«الغلاف الجوي العلوي» stratosphere، وفي العام 1914 أدخل جوزيف باريل Joseph Barrell مصطلح «الغلاف المائع» asthenosphere. وضمن هذا التقليد نستطيع أن نضيف أيضا مصطلح «الغلاف الحيوي» الذي وضعه فيرنادسكي في العام 1926، والذي جرى التطرق إليه سابقا.

ويندرج الغلاف الجليدي ضمن هذه القائمة أيضا، علما بأنه مثل الغلاف الحيوي لم يحقق أي اختراق حقيقي إلا أخيرا. وكان أول من استخدم هذا المفهوم هو عالم الجليد البولندي أنتوني دوبرُفولسكي Antoni Dobrowolski في العام 1923 في مجلد ضخم بعنوان «التاريخ الطبيعي للجليد» Natural History of Ice (باللغة البولندية)[47]. ربما كتب دوبرُفولسكي أجزاء من هذا المجلد قبل سنوات عديدة أثناء وجوده في السويد، التي أمضى فيها وقتا خلال الحرب العالمية الأولى. على الرغم من ذلك، فمفهوم الغلاف الجليدي كفضاء مفيد تحليليا اعتُرِض عليه بقوة من قبل علماء الجليد والجغرافيا، الذين كان أغلبهم مشككين بالقدر نفسه في فكرة تغير المناخ بشري المنشأ. ونُسي هذا المفهوم على نحو كبير إلى أن عاد في سبعينيات القرن العشرين، من خلال المشهد العالمي الذي وفرته الأقمار الاصطناعية التي أظهرت انتشار الثلوج والجليد على نطاق واسع (ما لا يقل عن ربع نصف الكرة الشمالي في يناير) ومن خلال نماذج الدوران العامة general circulation models المصممة باستخدام الحاسوب، التي بدأت في نمذجة أثر البياض العاكس reflective albedo effect للجليد، والتي عززت فكرة تغير المناخ بشري المنشأ.

وفجأة أصبح مدى الثلوج والجليد مؤشرا رئيسا على التغيرات في المناخ - وربما حتى على أقدارنا جميعا. وأصبح ذوبان الجليد رمزا للاحتباس الحراري بامتياز. وقد حُولت الكسور في الصفائح الجليدية القطبية لتصبح بمنزلة الجبين المجعد لكوكب يرزح تحت الضغوط.

المناخ يلتقي بالبيئة

بحلول مؤتمر برينستون للعام 1955 عن دور الإنسان في تغيير وجه الأرض، كانت فكرة العامل البشري في تغيير الجغرافيا والبيئة قد ترسخت بالفعل، ولكن لم يكن تغير المناخ بشري المنشأ واضحا. وكما رأينا في الفصل الثاني، نقل المؤتمر الذي قاده متعددو الثقافات كارل ساور ومارستن بايتس ولويس مامفورد رسالة شاملة عن العامل البشري. وفي مقال قوي، وهو أطول مقال أُدرج ضمن وقائع المؤتمر وأنبأ بكتابه، «آثار على الشاطئ الرودي» Traces on the Rhodian Shore الصادر في العام 1967، لاحظ عالم الجغرافيا والمؤرخ المفكر بجامعة بيركلي، كلارنس جاي غلاكن Clarence J. Glacken، أنه منذ ظهور كتاب «مبادئ الجيولوجيا» لتشارلز لايْل (1830-1833) Charles Lyell كان هناك تصور عام بأن البشر يمثلون قوة جيولوجية لا يُستهان بها، وبحلول أوائل القرن العشرين كان بعض الجيولوجيين يسمون البشرية «القوة الجيولوجية المسيطرة في الكوكب». واقتُرحت مصطلحات من قبل مؤلفين مختلفين مثل «الحقبة النفسية» psychozoic era، و«الحقبة البشرية» anthropozoic era، و«الحقبة العقلية» mental era لوصف العلاقة الجديدة التي وجد فيها البشر أنفسهم مع الأرض. واقترح فيرنادسكي نفسه لاحقا مصطلح «نوسفير» noösphere، الذي كان يقصد من خلاله محاكاة التصور الروحي للجيولوجي الفرنسي والفيلسوف والكاهن اليسوعي تيلهارد دي شاردان Teilhard de Chardin (أحد المتعاونين معه) بأن البشر يشاركون عالمهم مع الله[48].

أين كان المناخ في مؤتمر برينستون؟ عالم المناخ سي وورن ثورنتوايت C. Warren Thornthwaite، الرئيس المؤسس لمنظمة الأرصاد الجوية العالمية World Meteorological Organization منذ أن أصبحت وكالة متخصصة تابعة للأمم المتحدة في العام 1951، أعرب عن شكوكه بشأن التأثير البشري الكبير في المناخ

ولكنه ذكر كتابا دراسيا سوفييتيا للعام 1952 مَجَّد ما يسمى خطة ستالين لتحويل الطبيعة، التي كانت بمنزلة ظاهرة أخرى للعام 1948: «فقط في ظل الاشتراكية أصبح من الممكن ممارسة تأثير ممنهج ومخطط على الطبيعة: تجفيف الأهوار، وتخفيض مستوى الجليد الدائم، وري الصحاري، وزراعة الغابات. والشكل الأسمى للتأثير المخطط على الطبيعة والمناخ هو نظام من الإجراءات العلمية التي أسماها الناس خطة ستالين لإصلاح الطبيعة»[49].

من الواضح أن ثورنتوايت كان مرتابا من مخططات بهذا الحجم المحير، تماما مثلما رفض تصديق أن هناك ضرورة للدعوة التي وجهها جورج بيركينز مارش لتوخي الحذر فيما يخص الطبيعة. قد نكون قادرين على تغيير وجه الأرض، ولكن البشر لا يستطيعون تغيير المناخ، على حد تعبير ثورنتوايت في العام 1955، على الرغم من وجود مؤشرات متزايدة بأن هذا الشيء بالضبط كان ممكنا[50]. في إسهامات أخرى عديدة في المؤتمر، أيد العلماء مشاريع الهندسة الجيولوجية على أوسع نطاق للتحكم في هطول الأمطار أو في مناخ المدن[51]. ولكن هذه المخططات كانت تشبه إزالة الغابة من أجل الزراعة أو بناء سدود على الأنهار. لم يكن هناك إحساس حقيقي بما هو عالمي أو بالمناخ الكوكبي. وقد اتفق كارل ساور، أحد المنظمين، مع ثورنتوايت، الذي كان أحد طلابه السابقين، في نقاشه أن البشرية لا تستطيع تغيير المناخ الكوكبي. ذُكر ثاني أكسيد الكربون أربع مرات فقط خلال المؤتمر بأكمله، ولم يكن أيٌّ من هذه الأمثلة يشير إلى تغير المناخ بشري المنشأ. ولو أن اللقاء نُظم بعد بضع سنوات فقط لكان قد أُدرج ربما في جدول الأعمال. وفترة منتصف خمسينيات القرن العشرين هي التي شهدت ذلك الاختراق المتميز والصامت المتمثل في الفهم الأوسع من قبل المجتمعات العلمية ذات الصلة لهذا النهج الحديث في النظر إلى هذه القضية.

في السنوات التالية أحدثت سلطة الحاسوب ثورة في العمل على نمذجة المناخ. في منتصف ستينيات القرن العشرين بدأ أول نماذج الدوران العامة المحوسبة، والتي أصبح يُشار إليها لاحقا فقط بـ GCMs، في الظهور، ومنذ البداية توقعت حدوث زيادة كبيرة في متوسط درجات حرارة الغلاف الجوي العالمية في حال استمر إحراق الوقود الأحفوري وفق المستويات المتسارعة التي كانت سائدة آنذاك. وأصبحت

مجموعات علماء الجيوفيزياء مهتمة على نحو متزايد وبدأت تطور برامج بحثية شاملة عن هذه المسألة. عند هذه النقطة، كان ظهور خطاب عن البيئة، يتضمن المخاوف الشعبية، يعني بالنسبة إلى علماء تغير المناخ أكثر مما كان يعنيه عكس ذلك. في العام 1970، عندما تشكلت وكالة الحماية البيئية في الولايات المتحدة، أصبحت «البيئة» المفهوم السائد في ذلك الوقت وكان التخطيط جاريا لمؤتمر الأمم المتحدة في ستوكهولم في العام 1972 (انظر الفصل السادس). وعلى الرغم من أن علم المناخ كان مجهزا بالموارد على نحو جيد من قبل الجيش، فإنه كان بإمكانه مسايرة هذا الاتجاه السائد. وواحدة من المبادرات البحثية الرئيسة التي استبقت انعقاد مؤتمر ستوكهولم كانت مشروع «تأثير الإنسان في البيئة العالمية»، الذي نُفذ في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في العام 1970. وتضمن المشروع دراسة الاحتباس الحراري، الذي اعتُبر الآن على الأقل من قبل مجموعة العلماء هذه تأطيرا لتغير المناخ. وجزء من هذا التفكير كانت له علاقة بأنواع العواقب البيئية التي قد تنتج عن درجات الحرارة المتصاعدة: «حالات جفاف واسعة الانتشار، تغيرات في مستوى المحيط، وهكذا دواليك»[52].

هذه الأنواع من المشاكل البيئية كانت تُعتبر مخاوف نمطية ولكن، بعد إضافتها إلى احتمال التغير العالمي، أصبح الحجم المتوقع للتأثيرات أكبر على نحو ملحوظ. فقط في الحالات النادرة كان يمكن للتلوث أو الرعي الجائر أو الصيد الجائر أن يسفر عن مثل هذا الضرر الشامل الذي طال كل شيء بدءا من الأنظمة البيئية، مرورا بالمراعي، والمحيطات، وصولا إلى صحة الإنسان. قضية القياس هذه قد تكون مفيدة لفهم هذا التباين المحير نوعا ما حتى الآن بين المناخ والبيئة. وقد نجح هذا القياس على مستويين. من ناحية، عندما كان المناخ يتضمن أكثر من المستوى المحلي، فإن مفهوم «البيئة» كان ينتقل أيضا إلى مستوى الديناميات الكوكبية، وهذه ليست فقط عبارة عن مجموعة من القضايا الموجودة في جميع أرجاء الكوكب. ومن ناحية أخرى، ساعد خطاب البيئة على تأطير تغير المناخ كقضية تسبب القلق العام، وليس فقط كقضية تثير اهتمام فئة معينة. فالطبيعة العالمية للغلاف الجوي والانتشار السريع للغازات فيه تَطَلَّب نماذج ذات نطاق عالمي أيضا. وكان القياس العالمي أيضا مهما بالقدر نفسه لفهم المحيطات وتياراتها، وأساسيا لإحداث ظروف للتحولات

المناخية مثل التذبذب الجنوبي لإل نينيو El Niño Southern Oscillation. الواقع، أن تبادل ثاني أكسيد الكربون بين الجو والبحر كان محور العمل بمؤسسة سكريبس Scripps Institution، في سان دييغو، بقيادة تشارلز كيلينغ الذي، خلال ستينيات القرن العشرين، قدم الدليل التجريبي الواضح الأول لمستويات ثاني أكسيد الكربون المتصاعدة[53]. ثمة مجالات أخرى من العلم البيئي كانت الأرض تشكل فيها عادة أساس صياغة المفاهيم والعمل التجريبي والنمذجة، وقد بقيت هذه المجالات ضمن المستويات المحلية، أو الوطنية، أو الإقليمية.

وهكذا، عملت البيئة والمناخ في ترادف معقد. من ناحية، أحدهما عزز الآخر على نحو متبادل في عملية تثبيت نفسيهما كقضيتين سياسيتين وعلميتين عاجلتين. ومن ناحية أخرى، كانا يتطلبان أنواعا مختلفة من الخبرة، ويشتملان على مجتمعات علمية متمايزة تماما، فضلا على أنهما وطّدا نفسيهما في مؤسسات مختلفة، ليس فقط في الجامعات ولكن أيضا في الوكالات الحكومية، وربما على نحو أكثر وضوحا، في علاقتهما بالجيش. فقط بعد ثمانينيات القرن العشرين أصبحت أبحاث المناخ أكثر تداخلا مع الخيوط الأخرى للأبحاث البيئية والعكس صحيح. وبالفعل وضع علم المناخ البيئة في الاعتبار، ولكن فقط وفق ظروف معينة. وكما رأينا فالاهتمام الأمني في البيئة لم تكن له علاقة كبيرة بالتأثيرات البشرية وكان أكثر ارتباطا بالظروف البيئية للحرب ولأداء الجنود والمعدات.

والجانب الأكثر أهمية بالنسبة إلى توجه علم المناخ على المدى البعيد كان يتمثل في النزعة الناشئة بين بعض ممارسيه لمواءمة النتائج التي توصلوا إليها مع النماذج البيئية المستجدة. فالملاحظات التي أبداها تشارلز كيلينغ بمرصد مونا لوا Mauna Loa Observatory في هاواي، المُؤَسَّس خلال السنة الجيوفيزيائية الدولية، توضح هذه النقطة. قدَّم كيلينغ أول مجموعة من البيانات السنوية عن ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بموقع خالٍ عموما من عوامل التدخل المحلية ويمكن اعتباره ممثلا للظروف الموجودة في الغلاف الجوي الأوسع. منذ بداية سلسلة البيانات كان هناك اتجاه تصاعدي واضح، والواقع أن هذا السجل طويل الأمد لارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون، وهو دليل أساسي لنظريات الاحتباس الحراري بشري المنشأ، أصبح يُعرف الآن بـ «منحنى كيلينغ» Keeling curve. وبحلول الوقت الذي كان يتحدث فيه

في ندوة بشأن الآثار طويلة الأمد لتلوث الغلاف الجوي في العام 1969، كان بإمكان كيلينغ أن يقدم بمنتهى الثقة بياناته التي جمعها في هاواي ليُبَين الارتفاع المتواصل لثاني أكسيد الكربون[54]. لم يكن ذلك التصاعد في حد ذاته يعني شيئا لأغلب الناس «ولكن ثاني أكسيد الكربون هو مؤشر واحد فقط للنشاط البشري المتصاعد اليوم»، كما جاء في مناقشته، مشيرا إلى تطابقه مع بيانات النمو السكاني، واستهلاك الوقود الأحفوري، والضباب الدخاني، وتلوث الهواء، وإزالة الأشجار من الأراضي العذراء.

تأرجح خطاب كيلينغ للعام 1969 بين التفاؤل واليأس. كان يعتمد على الكتاب السوداوي للجيوكيميائي هاريسون براون «تحدي مستقبل الإنسان» The Challenge of Man's Future الصادر في العام 1954 (انظر الفصل الثاني)، الذي اقتفى أثر التاريخ الطويل من طبيعة متوازنة إلى طبيعة فقدت توازنها بسبب الأنشطة البشرية. واستكشف أيضا جدول أعمال المصلح الاقتصادي كينيث بولدينغ Kenneth Boulding من خلال كتابه «معنى القرن العشرين» The Meaning of the Twentieth Century (1964)، حيث توصف تلك الحقبة إيجابيا باعتبارها فترة انتقالية من مجتمع متحضر إلى مجتمع «ما بعد متحضر». وضع كيلينغ أفكاره بشأن البيئة في مكان وسط بين الاثنين. فقد تنبأ كيلينغ بأن العالم في العام 2000 سيكون «في خطر مباشر أكبر». فالناس الذين سيعيشون حينها سيواجهون، بالإضافة إلى «مشاكلهم الأخرى»، أيضا «تهديد تغير المناخ الذي سيسببه ارتفاع غير منضبط في ثاني أكسيد الكربون بالغلاف الجوي من الوقود الأحفوري»[55]. كان جوهر طرحه يتمثل في حقيقة أن الوقود الأحفوري والبيئة كانا مرتبطين على نحو لا ينفصم. كان الوقود الأحفوري يغير المناخ وكان المناخ يغير البيئة البشرية. بعيدا عن الجيوفيزياء والحرب والنقاشات بشأن الحتمية، فإن تغير المناخ، بالنظر إلى عدم إمكانية تفنيد منحنى مرصد مونا لُوَا، وضع نفسه بين التهديدات الأخرى بشرية المنشأ للطبيعة. كان المناخ، أو في الواقع البشر ومجتمعاتهم التي تسبب تغير المناخ، مشاركا في تكوين البيئة على نطاق واسع. كانت هذه المفاجأة غير السارة قد ظهرت من الأبحاث الأساسية التي يحركها الفضول. ولكن الأهم، كانت هناك بالفعل قصة بيئية تتوافق مع هذا السرد الجديد عن الإنذار.

لقد أُدرجت قضايا الاحتباس الحراري في الإطار البيئي للأمم المتحدة في أوائل سبعينيات القرن العشرين. وفي ظل تشجيع قوي من رئيس الوزراء السويدي

أولوف بالم Olof Palme، أوضح ممثل السويد الدائم لدى الأمم المتحدة، سفيركر أستروم Sverker Åström، طبيعة ومدى التهديد العاجل الذي يطرحه التدهور البيئي، مرتكزا على نحو كبير على المعرفة العلمية السويدية[56]. وقد أُقيمت إحدى الفعاليات التحضيرية المهمة لمؤتمر ستوكهولم، دراسة أثر الإنسان في المناخ، على جزيرة بأرخبيل ستوكهولم في العام 1971، فأصبح مؤتمر دراسة أثر الإنسان في المناخ علامة بارزة مبكرة على الطريق نحو تشكيل إجماع علمي بشأن التهديد الأولي لتغير المناخ. وأنتج تقريرا نشره معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، الذي شارك في استضافة الحدث إلى جانب أكاديميتي العلوم والعلوم الهندسية في ستوكهولم[57]. هنا كانت التقاليد القومية للخبرة العلمية ولاتزال تحظى بالأهمية. على سبيل المثال، أدى المعهد الدولي للأرصاد الجوية بجامعة ستوكهولم، الذي أسسه كارل-غوستاف روسبي في العام 1948، الدور القيادي في تقييم تغير المناخ لمصلحة التقرير التاريخي للأمم المتحدة والذي وضعته اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية، ويحمل عنوان «مستقبلنا المشترك» Our Common Future[58].

جزء كبير من الواجهة المشتركة بين سياسة وعلم المناخ في السويد شهد مشاركة مدير ذلك المعهد منذ فترة طويلة، عالم الأرصاد الجوية بيرت بولين Bert Bolin، الذي كان عنصرا لا غنى عنه على الساحة الدولية والذي عمل ببراعة بين عوالم العلم والسياسة. ومن بين إنجازات بولين في بناء المؤسسات أنه كان المدير المؤسس للجنة المعنية بعلوم الغلاف الجوي Committee on Atmospheric Sciences (1964)، والبرنامج العالمي لأبحاث الغلاف الجوي Global Atmospheric Research Program (1967)، والأهم من ذلك كله أنه في العام 1988 كان مؤسس الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ. وكانت له أيضا علاقات جيدة مع الحكومة السويدية، متقلدا صفة المستشار العلمي لرئيس الوزراء. من خلال النفوذ الذي اكتسبه في المنصب الأخير، حصل على التمويل من الدولة السويدية لتسهيل تأسيس البرنامج الدولي للغلاف الأرضي والغلاف الحيوي International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP)، ومركزه الرئيس في ستوكهولم، لتنسيق الأبحاث العالمية عن التفاعلات على المستويين العالمي والإقليمي بين عمليات الأرض البيولوجية والكيميائية والفيزيائية وتفاعلاتها مع الأنظمة البشرية (انظر الفصل السادس)[59].

شهدت سبعينيات القرن العشرين اختراقا بالنسبة إلى النهج الجديد. فقد توالت أوراق البحث، واحدة إثر أخرى، التي أقرت بالتصور الذي توقعه كالندر وبلاس وروسبي وريفل وآخرون. طُرحت سيناريوهات تنطوي على احتمالات كارثية. في العام 1971، وضمن اجتماع دراسة أثر الإنسان في المناخ المقام في ستوكهولم أُشير إلى أن تيار الخليج بأكمله قد يغير مساره. وقرب نهاية ذلك العقد، تلقت الأكاديمية الوطنية للعلوم تقريرا (1979) من مجلس الأبحاث الوطني، الذي عيَّن مجموعة عمل متخصصة يرأسها جول تشارني Jule Charney. كان تشارني فيزيائيا وخبيرا بارزا في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الرياضيات التطبيقية، وقد كرَّس حياته المهنية بالكامل للتنبؤات العددية بالطقس ولعلم تغير المناخ، حيث كان مصمم نماذج متقدما ومطلوبا. أمضى سنوات عديدة على مشروع الحاسوب لجون فون نيومان في مؤسسة الدراسات المتقدمة بجامعة برينستون في أوائل خمسينيات القرن العشرين. واستُخدم تقريره، الذي صادق عليه مجلس الأبحاث الوطني وأقرته الأكاديمية الوطنية للعلوم، كدليل نهائي على أن الأجزاء المعترف بها في المجتمع العلمي قد وافقت الآن على تغير المناخ بشري المنشأ باعتباره المعيار الجديد[60].

وكما كان الشأن مع ظهور العلم الكبير في علم البيئة، أصبحت دراسة تغير المناخ موسعة مؤسساتيا في مشاريع مثل البرنامج العالمي لأبحاث الغلاف الجوي Global Atmospheric Research Program، بصيغتيه الأولى GARP I (بداية من العام 1967) والثانية GARP II. هذه الجهود الجبارة في جمع البيانات ومعالجتها بنت السياق للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ اللاحق، وهي جزء من تراكم البيانات المتنامي الذي قفز إلى مستوى عالمي مع السنة الجيوفيزيائية الدولية في العامين 1957 و1958. على الرغم من أنه بدا أن المحيطات والغابات كانت تمتص كثيرا من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي (وهذه المسألة، كما نتذكر، كانت محور أبحاث كيلينغ)، فإن الكمية المتبقية في الغلاف الجوي كانت كافية لإقناع أغلب علماء الغلاف الجوي أنها هي السبب في ارتفاع درجات الحرارة. وهكذا أصبحت تنبؤات كالندر هي الرؤية المعتمدة إلى حد كبير، وذلك بعد أن تم تجاهلها ذات مرة باعتبارها تفتقر إلى الاحترافية على نحو ميؤوس منه وتنطوي على أخطاء جلية.

في العام 1988 تعرضت الولايات المتحدة لدرجات حرارة عالية في حين أصبح يُعرف بـ «صيف الدفيئة». اشتعلت نيران عملاقة بـ «حديقة يلوستون» Yellowstone Park الشهيرة، وأدلى العالم في وكالة ناسا NASA، جيمس هانسن James Hansen، بشهادته أمام الكونغرس حيث قال إن «أثر الدفيئة... قد رُصد، وهو يغير مناخنا الآن». وقد اقترح بروتوكول مونتريال Montreal Protocol، الذي كان حديثا آنذاك لوقف استنفاد الأوزون، معيارا لعلاج تغير المناخ. ونُظم مؤتمر تورنتو العالمي عن تغير الغلاف الجوي The Toronto World Conference on the Changing Atmosphere في العام نفسه وحَثَّ العلماء الحكومات على وضع أهداف لتقليص غازات الدفيئة، وذلك مثلما وُضعت أهداف لتقليص الهباء الجوي aerosols[61].

وقد كان «تخضير» greening تغير المناخ يعني أيضا أنه لم يعد يُنظر إليه كظاهرة حميدة في الأغلب. فتوقع ارتفاع درجات الحرارة على أنه منفعة، أو يشير إلى «التحسن»، كان يعود إلى العصور القديمة. كانت هناك حفنة من الاستثناءات لذلك، مثل الخوف من الجفاف، التي قد تدفع «بالحشود الآسيوية» للذهاب إلى أوروبا، والمخاوف العامة من التصحر، ولكن الخطاب العام بشأن تغير المناخ لم يكن مثيرا للقلق. أما أرينيوس، وزميله السويدي نيلز إيكهولم Nils Ekholm، وزملاؤهما الشماليون، فقد كان لهم موقف مغاير، حيث أشاروا إلى أن إحراق الوقود الأحفوري قد يكون طريقة لإبطاء وصول عصور الجليد الجديدة. كان خطاب أربعينيات وخمسينيات القرن العشرين «علميا» بالمعنى الدقيق للكلمة، فهو كان يمثل محاولة لمعرفة ما إذا كان هناك بالفعل تغير للمناخ، بكل الطرق المتاحة. ولم تكن فيزياء وكيمياء الغلاف الجوي في ذلك الوقت تتمتعان بذلك الامتياز التنبئي الذي سيكسبانه عندما نضجت نماذج الدوران العامة في سبعينيات القرن العشرين. ومع حلول تسعينيات القرن العشرين كانت تقارير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ أيضا بمنزلة تكهنات بشأن الحظوظ المستقبلية للبشر.

تخضير تغير المناخ

وصلت قضية المناخ إلى الذروة في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. لقد نما المناخ على نحو كبير جدا إلى حد أصبحت فيه أبعاد البيئة الأخرى مهمشة

في وسائل الإعلام الشعبية. وبرغم ذلك لاتزال البيئة تشمل أكثر من تغير المناخ، ومخاوف المناخ نفسها تقود قطاعات مثل «انتقالات الطاقة» energy transitions وتنبؤات مخاطر التأمين، وليس فقط «البيئة». عموما، يشكل تغير المناخ الآن امتدادا للتوسع المتواصل لصناعة السياسة البيئية بدلا من كونه منفصلا عنها. فالمناخ، بهذا المعنى، هو الدليل الأفضل على أن البيئة قد أصبحت جزءا لا يتجزأ مما أسمته هانا أرانت Hannah Arendt «الشرط الإنساني» the human condition. وقد اعتُبر المناخ، على الأقل منذ أبقراط، أنه أهم شرط من الشروط الإنسانية: الهواء، والمياه، والأماكن - فما الذي يمكن أن يكون أكثر أهمية بالنسبة إلى الوجود البشري؟ الكلمة الأخرى التي تُعرف بها هذه العناصر هي، على وجه التحديد، البيئة.

استُوعب المناخ ضمن البيئة من خلال عملية طويلة والتفافية، بدأت بجدية في عشرينيات القرن العشرين عندما بدأ المفهومان بالظهور في معناهما الحديث لتتسارع هذه العملية بدايات القرن الحادي والعشرين. تتبع هذا الفصل إذن نمطا كان وُطد في الفصول السابقة حيث تدخل بعض مفاهيم النمو الاجتماعي (على سبيل المثال، السكان، الاقتصاد) نطاق البيئة. ويشترك المناخ، مع أنه لا يتعلق بالمجتمعات البشرية، في عدد من خصائص الاقتصاد والسكان عندما يصبح بعدا ذا صلة بالبيئة من خلال تغييرها في اتجاهات مقلقة وبوتيرة مقلقة. ويبدو أن معرفة اتجاه ومعدل تغير المناخ شرط ضروري لفهم البيئة في القرن الحالي.

وبرغم ذلك، بالنسبة إلى المناخ فقد تطور هذا الأمر على نحو مختلف نوعا ما. إذ ليس من السهل جدا إدراك أو قياس التغيرات في المناخ. بل الأكثر غموضا بالنسبة إلى الشخص العادي هي الأسباب المحتملة لهذا التغير، بعد أن يُحدد اتجاهه ومعدله. ولم يكن بالإمكان الاضطلاع بذلك إلا من خلال برامج الحاسوب والمراقبة المتطورة على المستويين المحلي والعالمي معا[62]، وهي مهارات اكتُسبت في فترة متأخرة (علما بأنها لم تكن متأخرة كثيرا) بالنسبة إلى المناخ مقارنة بالفترة التي اكتُسبت فيها بالنسبة إلى السكان أو حتى إلى النمو الاقتصادي. على الرغم من ذلك، فهي تنتمي إلى مجموعة الظواهر نفسها. وقد يكون هناك أيضا نوع من المحاكاة المستمرة، التي تشمل الطرق الخاصة بالثورة الرقمية. فالفكرة الشاملة بأن معدلات التغير، المثبتة رقميا وباتجاه منهجي، ضرورية للبناء البيئي، تنطبق على المناخ مثلما تنطبق على أي بُعد آخر.

وحمل تغير المناخ معه أيضا خيوطا جديدة من الخبرة للبيئة. على غرار الخبرة البيئية القديمة، كانت هذه الخبرة علمية على نحو كبير واعتمدت كثيرا على التحديد الكمي. ولكن استعمالها لنماذج الأنظمة العالمية كان أكبر، وكان لها ارتباط أكثر هشاشة بالمحطات الميدانية، خاصة عند مقارنتها بالعلوم البيئية المبكرة. وقد استُبدل الخبراء الميدانيون مثل فوغت، الذي كان يعتمد كثيرا على عمله الميداني في مجال علم الطيور في أمريكا اللاتينية، بخبراء أنظمة مثل يوجين وهاورد أودوم. وعزز علم تغير المناخ هذا التوجه. وبرغم ذلك، فالثقافة العلمية لعلم الغلاف الجوي كانت مختلفة عن «العلم البيئي» الراسخ سابقا، الذي لم يُسَهِّل دخول هؤلاء الخبراء، ولم يكن لكبار علماء المناخ مثل روسبي، وتشارني، وبلاس، وكيلينغ، وريفل تبادلات احتكاكات تُذكر مع علماء الحياة والميدان والبيولوجيا، والعكس صحيح.

وعكست البرامج والمؤسسات العالمية الخبرة الجديدة. بحلول سبعينيات القرن العشرين كانت بعض أقدم وأضخم البرامج البحثية العالمية، مثل البرنامج العالمي لأبحاث الغلاف الجوي الأول والثاني (GARP I وGARP II)، مرتبطة بعلم تغير المناخ[63]. ومع بداية ظهور برامج علم «التغير العالمي» في ثمانينيات القرن العشرين، أصبح المناخ جزءا متمايزا ومتكاملا، بمعنى أنه لم يكن غريبا عن البيئة (انظر الفصل السابع).

وهكذا، أصبح المناخ جزءا مهما جدا من سرد عولمة البيئة. بل والأهم من ذلك هو أن المناخ جعل البيئة عالمية من خلال الطبيعة ذاتها لتغير المناخ، حيث إن ارتفاع ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي موجود في كل مكان ويسبب ارتفاعا كونيا في درجة الحرارة، ولو أنه متباين جغرافيا. وعندما ذُكر في خمسينيات القرن العشرين، كان فقط واحدا من المظاهر العديدة للتغير البيئي في الأماكن المحلية، وليس قضية عالمية. وقد تحول المناخ من كونه في النهاية ظاهرة محلية، وهو بالفعل كان كذلك منذ العصور القديمة، إلى كونه عالميا في النهاية. ومن ثم فهو أيضا فريد من نوعه، بما أنه جمع البشرية معا لمواجهة مشكلة مشتركة وليس مجرد مشكلة محلية يوجد لها نظير في كل مكان. إذن، تحول تغير المناخ إلى ساحة كان الجانب العالمي فيها شرطا بديهيا للخطاب، ما أدى إلى دفع الخطاب البيئي في اتجاه عالمي[64]. ولكن من المفارقات أن تعتمد أبعاده «العالمية» على مفهوم تغير

المناخ بشري المنشأ. فالتنوع المحلي لايزال واضحا في الآثار، التي تطال على نحو غير متكافئ فقراء العالم، الذين نادرا ما يشكلون سببا رئيسا في الانبعاثات. و«العنف البطيء» للآثار المتزايدة لتغير المناخ يحد بالفعل من قدرة عديد من مجتمعات المحيط الهادئ و«دولة الجزر الصغيرة» على الاستمرار في العيش في الأراضي التي نشأت فيها تقاليدهم الثقافية[65].

على الرغم من أن المناخ فريد من نوعه ومتطرف إلى حد ما، فإنه يتماشى مع أغلب الأبعاد البيئية الأخرى التي وصفناها في هذا الكتاب حتى الآن. فهو يدخل في فكرة البيئة في وقت معين، فيثري تنوعها، ويجلب خبرات جديدة، ويسهم في سرد العولمة. وفي الخطاب الحالي، لاتزال عبارة «المناخ والبيئة» كثيرة الاستخدام. وهذا يعكس التاريخ الطويل والمتباين أساسا لكل مصطلح، وربما يعكس أيضا التباين بين الغلاف الجوي والأرض البرية والمحيط. من النادر جدا أن يتحدث شخص ما بشأن «الديموغرافيا والبيئة» أو «النمو الاقتصادي والبيئة» بالسهولة نفسها. ولا علاقة لهذا بكون المناخ أقل ارتباطا بالبيئة، بل إن ذلك يدل على مدى أهمية هذه القضية، بل وتقاطعها المباشر مع البيئة في نطاقها الأوسع. وفي حين أن النمو الاقتصادي والديموغرافيا والموارد الطبيعية والصحة العامة والمجالات الأساسية الأخرى من المفهوم التكاملي للبيئة للعام 1948 لاتزال تعيش حياتها الخاصة بمعزل عن البيئة، فإن تغير المناخ لا تكاد توجد لديه حياة خاصة به على الإطلاق. أصبح التقلب الطبيعي عاملا بطيئا في خلفية الوقائع، وأصبح تغير المناخ بيئيا محضا ويُفهم علميا على أنه بشري المنشأ.

6

«الأرض واحدة ولكن العالم ليس كذلك»

مستقبلنا المشترك

كما تذكرت غْرُو هارليم برانتلاند Gro Harlem Brundtland عندما طُلب منها أن تترأس اللجنة العالمية للأمم المتحدة التي تعنى بالبيئة والتطور في العام 1983، عندما قالت إن الأمين العام للأمم المتحدة بيريز دي كويلار Pérez de Cuéllar «قدم لي نقاشا لم يكن في الإمكان تفنيده على نحو مقنع: ليس هناك قائد سياسي آخر أصبح رئيسا للوزراء ويتمتع بخلفية تمتد سنوات عديدة من الصراع السياسي، على المستويين المحلي والدولي، كوزير البيئة»[1]. فقد أعطت مسيرتها المهنية، عندما تبوأت منصب رئيسة وزراء النرويج وأصبحت تحظى باحترام دولي واسع، بعض الأمل أن البيئة لم يكن مكتوبا عليها أن تبقى إلى الأبد قضية جانبية في صناعة القرارات السياسية. في أكتوبر 1987، بعد ثلاث سنوات من العمل والتشاور، أصدرت اللجنة تقريرها، «مستقبلنا المشترك» Our Common Future.

«عندما تسقط الأمطار الحمضية الناتجة عن الصناعات في الولايات المتحدة على غابات كندية، أو ينتشر تلوث ثاني أكسيد الكبريت عبر أوروبا، فإن القوانين الدولية والمفاوضات العابرة للحدود، والتنظيمات تصبح معنية بالأمر»

جعل هذا التقرير مصطلح «التنمية المستدامة» sustainable development مشهورا. ويعتبر تقرير برانتلاند في كثير من الأحيان علامة بارزة في تطوير التعاون الدولي في السياسة البيئية. فصياغته لكلمة الاستدامة sustainability، إلى جانب مكانته كمبادرة كبرى تابعة للأمم المتحدة، جعل تلك الكلمة واحدة من المفاهيم الأكثر تأثيرا في سياسة أواخر القرن العشرين. وصاغ التقرير المطلب المتمثل في «ضمان أن يلبي [العالم] احتياجات الحاضر من دون الحد من قدرة أجيال المستقبل على تلبية احتياجاتهم الخاصة»[2].

قبل أربع سنوات، في العام 1983، طُلب من اللجنة «أن توصي بطرق يمكن من خلالها ترجمة الاهتمام بالبيئة إلى تعاون أكبر بين الدول النامية والدول التي تمر بمراحل مختلفة من التطور الاقتصادي والاجتماعي... آخذين في الاعتبار العلاقات المتبادلة بين الناس والموارد والبيئة والتنمية»[3]. كان اثنا عشر عضوا من بين الأعضاء الخمسة والعشرين في اللجنة ينتمون إلى البلدان النامية الواقعة جنوب العالم، واثنا عشر عضوا ينتمون إلى الشمال (بمن فيهم اثنان من أوروبا الشرقية الشيوعية) وعضو واحد من المملكة العربية السعودية. اختلفت اللجنة بهذه الطريقة عن كثير من العمل العلمي والتعاوني الذي جرت مباشرته من زمن مؤتمرات «لايك ساكسس» في العام 1948، والتي سيطر عليها مشاركون من أمريكا الشمالية وأوروبا (انظر الفصل الأول). وحدد خبراء من الدول الصناعية المشاكل البيئية باعتبارها قضية عالمية، وقدموا معرفتهم ومهاراتهم وتأثيرهم المؤسساتي كحلول. في النهاية، بدت السياسة وكأنها تبتعد عن هذه المقاربة لتعكس شيئا من الخصوصية العالمية لهذه المشاكل. وبرغم ذلك، في حين أنه يمكن قراءة التقرير، بما يتضمن من تأكيد جريء على المصير الجماعي الكوكبي، على أنه يشكل علامة بارزة في توحيد الجهود للاضطلاع بشيء تجاه البيئة، فإنه يمكن قراءته أيضا بطريقة أخرى: كانعكاس لقيود وإخفاقات السياسة البيئية العالمية التي دُشنت في أواخر أربعينيات القرن العشرين ولكنها اصطدمت بتنوع العالم وافتقاره إلى العدالة. لم تكن البيئة، التي صُورت والترويج لها كأداة للتكامل المفاهيمي، تقدم ما كان يُرجى منها. اقترح المُخطط لينتن كولدويل Lynton Caldwell مفهوم البيئة في العام 1963 باعتباره علاجا سياسيا لـ «الأزمات المتشابكة»[4]. ولكن عندما انتُقل إلى السياسة العملية، فإن

التعقيد ظل قائما. وكما أشار تقرير برانتلاند باقتضاب، «الأرض واحدة ولكن العالم ليس كذلك»[5].

وبرهنت السياسة البيئية التي ظهرت منذ ستينيات القرن العشرين على أنها ناجحة جدا في تسوية واستيعاب عدد من القضايا طويلة الأمد مثل حماية الفضاء الأخضر والمواقع البيئية القيمة أو محاربة التلوث. ورأى عدد من النشطاء، الذين يُطلق عليهم «أنصار البيئة» أن هذا التحول لم يكن كافيا. بالنسبة إلى النشطاء، لم تكن البيئة عبارة عن باقة من القضايا الصغيرة التي ينبغي التعامل معها على نحوٍ مجزأ. بل كانت مفهوما شاملا، باعتبارها الهدف الأهم في النشاط السياسي. وصناعة القرار السياسي إما ركزت على تخصيص أماكن محدودة ومميزة للحماية، وإما أنها عملت على نحو تفاعلي لحماية الصحة البشرية. ولكن التطور الاقتصادي سار بالطريقة نفسها التي كان يسير عليها من قبل.

وبدلا من دمج السياسة مع جميع القضايا الأخرى، اكتفت البيئة بتحقيق النجاح في ترسيم حدود منطقتها الخاصة بين القطاعات المنافسة التي كانت تزاحمها لنيل الاهتمام والمال. وهذا كان يعود جزئيا إلى الطريقة التي كسبت بها البيئة موطئ قدم في الحكومة، مؤطرة بخبرتها العلمية في الأغلب وبتقديم المشورة بشأن الأسئلة التقنية. بينما كانت هناك عمليات إعادة تنظيم رئيسة داخل العِلم نفسه، بقي هؤلاء الخبراء كغرباء ينظرون من حين إلى آخر إلى الانشغالات السائدة للنمو الاقتصادي، وإعادة الإعمار بعد الحرب، والجغرافيا السياسية. وهذا شكَّل النقيض تماما لما كان يطالب به أنصار البيئة منذ العام 1948.

جزء كبير من تقرير «مستقبلنا المشترك» ركز على الافتقار إلى التواصل بين المجالات المنفصلة للحماية البيئية وتنميتها، وبين الوكالات التي كانت تعمل في كل مجال على حدة. وهذا عكس أيضا وجود انقسامات إضافية. ووضِعت سياسة بيئية على نحو واسع على المستوى الحكومي في البلدان الصناعية الغنية. وكان قادة الدول النامية يخشون من أن حماية الموارد ومنع التلوث سيفرضان تكاليف باهظة على اقتصاداتهم الضعيفة نسبيا. وكانوا يرون أنه من النفاق أن يُحرم فقراء العالم من الوصول إلى مستويات الدخل والاستهلاك في الشمال الغني، فالسياسة البيئية كانت بمنزلة رفاهية

لم يكن في مقدورهم تحمل تكاليفها، ما لم يتلقوا تحويلات كبيرة من الثروات لمساعدتهم.

حتى داخل الدول الفردية، كانت المؤسسات المكلفة بالسياسة البيئية في كثير من الأحيان في خلاف مع تلك المكلفة بتعزيز النمو الاقتصادي. كان أحد أذرع الحكومة يجد أن مهمته تتمثل في إصلاح العلل التي سببتها أنشطة ذراع الآخر. هذه الانقسامات كانت عبارة عن تجليات مختلفة لانقسام أعمق بين الرغبة في السماح للاقتصاد بالنمو بطريقة ديناميكية والإحساس الكبير بأن موارد الأرض محدودة، ولكن إلى درجة من الصعب توقعها بالضبط. بتعبير آخر، عكس هذا الانقسام النقاشات والمعضلات السياسية بشأن السكان والموارد، والتي سبق لدول العالم الصناعي أن مرت بها ولكنها أُعطيت الآن بُعدا عالميا (انظر الفصل الثالث). سعى تقرير «مستقبلنا المشترك» إلى فعل المستحيل من أجل كبح الجماح بشأن النمو باستخدام الحاجة إلى التقشف. «تعني التنمية المستدامة ضمنا... ليس حدودا مطلقة ولكن تعني قيودا تفرضها الحالة الراهنة للتكنولوجيا والتنظيم الاجتماعي... وقدرة الغلاف الحيوي على امتصاص آثار الأنشطة البشرية». من الصعب ألا ننظر إلى الغلاف الحيوي باعتباره يمثل، في النهاية، حدا مطلقا (انظر الفصل السابع).

على الرغم من ذلك، كانت البيئة لاتزال بارزة كفكرة تشمل الكوكب كله. فهي عرفت الخبرة التي أوجدت سياسة عالمية جديدة. كانت البيئة حقا قضية عالمية، يمكن تحديد حجمها وفقا لأي دولة أو مكان، ولم يكن هناك أي دولة تستطيع معالجتها على نحو منفرد. برغم ذلك لم يكن العالم بالتأكيد واحدا. كما لم يكن هناك أي سلطة تنظيمية يستطيع العالم بأسره أن يجمع عليها. كانت السياسة البيئية، إلى حد كبير، تمثل تاريخ محاولة بناء المؤسسات السياسية التي تستطيع أن تضاهي نطاق هذا المفهوم وطموحه.

العلوم العابرة للحدود

كانت فكرة البُعد العالمي أساسية في اللحظة التي ظهرت فيها البيئة. فقد جلبت اللحظة العالمية لفترة ما بعد الحرب الأخلاقيات التي حتَّمت على البشرية أن تتوحد للحماية من وهنها. في أعمال ويليام فوغت وفيرفيلد أوزبورن، في المؤتمرات التي

أُقيمت في «لايك ساكسس»، كان هناك طلب للاضطلاع بشيء تعاوني على مستوى دولي. بيد أنه لم يكن واضحا كيف يمكن تحقيق ذلك، لأن المؤسسات العالمية كانت ضعيفة وعدد منها كان لايزال في بداياته. أما علاقتها بالحكومات الوطنية فكانت لاتزال غير واضحة، وكان الطموح يفوق القدرة. الواقع، إن كان هناك أي وصف لتلك المرحلة، يمكننا القول إنها كانت مرحلة فك الارتباطات الدولية، بعد تفكك الاندماج القسري للإمبراطوريات الأوروبية.

وبدأ عدد من أولى المنظمات العالمية المهمة بعضوية علمية وأحيانا كثيرة بنكهة إمبريالية. وهذا يشمل المنظمة غير الحكومية الأولى في العالم العابرة للحدود، وهي منظمة المحافظة على الحيوانات البرية للإمبراطورية Society for the Preservation of the Wild Fauna of the Empire، التي تأسست في العام 1903، ولاتزال موجودة تحت مسمى منظمة الحيوانات والنباتات الدولية Fauna and Flora International[6]، وقد تأسس المجلس الدولي للنقابات العلمية International Council of Scientific Unions (ICSU) (الذي يُعرف الآن باسم المجلس الدولي للعلوم International Council for Science) في العام 1931 لمنح الخبرة العلمية لتعزيز فهم القضايا العالمية[7]. ركزت هيئات أخرى على الموارد، مثل مجلس الطاقة العالمي، الذي هو في الأصل فرع من مؤتمر القوى العالمية الذي أُقيم في العام 1924[8]. وقد وفَّر نقل الخبرة داخل الإمبراطوريات أرضية للتدريب لعدد من أولئك الذين شاركوا في تنمية ما بعد الحرب، وأصبح في الواقع تزويد الخبرة التقنية للمستعمرات أحد أكثر التبريرات التي تُساق دفاعا عن الإمبراطورية في المرحلة التي كانت تلفظ فيها أنفاسها الأخيرة[9]. كان بناء الشبكات الدولية سهلا نسبيا بالنسبة إلى أولئك الذين كان يوجد لديهم اهتمام بحثي مشترك - أو عندما لم يكن مسموحا للشعوب المُستعمَرة بأن تقول كلمتها.

وقد قدمت الأمم المتحدة أساسا منطقيا ونموذجا مختلفا للتعاون الدولي لكل من الإمبراطورية والمعايير المشتركة للعلم، حيث بنت التعاون في عالم تختلف فيه المصالح بالتأكيد. استُخدم مصطلح «الأمم المتحدة» من قبل فرانكلين روزفيلت Franklin D. Roosevelt عندما تحدث عن اتفاقية «الإعلان من قبل الأمم المتحدة Declaration by United Nations» (الأول من يناير، 1942). وقد شكلت إضافة

إلى عصبة الأمم السابقة وجلبت معها أساليب جديدة في الحوكمة. وبدأت الأمم المتحدة أنشطتها كوكالة إغاثة دولية في العام 1943، تحت مسمى إدارة الأمم المتحدة للإغاثة وإعادة التأهيل United Nations Relief and Rehabilitation Administration (UNRRA)، حيث كانت تهيمن عليها على نحو كبير الولايات المتحدة وتقف إلى جانبها أربع وأربعون دولة. كانت إدارة الأمم المتحدة للإغاثة والتأهيل تخطط وتنسق وتدير «تدابير إغاثة ضحايا الحرب في أي منطقة» كما كانت تقدم الطعام، والوقود، واللباس، والضروريات، بما في ذلك خدمات الدعم الطبي مثل التلقيح. وقد وصفتها جيسيكا رينيش Jessica Reinisch كـ «أداة لتدويل الصفقة الجديدة»[10]. ومع نهاية الحرب وبزوغ التحدي الجديد للحرب الباردة في الأفق، كانت مهمة الأمم المتحدة هي إيجاد طرق للعيش بسلام في عالم مكَّنت فيه القنبلة الذرية دولة واحدة من التأثير سلبا في كل الدول الأخرى. وفي كثير من الأحيان كانت تُحمَّل الحرب نفسها مسؤولية التوترات بشأن الحصول على الموارد: كتب روزفيلت إلى وزير خارجيته يقول إن «الحفاظ هو أساس السلام الدائم»[11]. في وقت سعت فيه عدد من الدول إلى إعادة بناء اقتصاداتها التي حطمتها الحرب، كانت عزيمة الأمم المتحدة ومثاليتها تشكلان دعما عمليا ومصدرا للأمل على حد السواء. أما أولئك الذين صاغوا فكرة الأمم المتحدة فكانوا قلقين بوضوح بشأن المسؤولية الاجتماعية للعلماء[12].

لم تكن المبادرات الحكومية الدولية الجهة الوحيدة التي أدت دورا مهما في انتهاز فرصة ما بعد الحرب، بل كان للمنظمات غير الحكومية أيضا دور مهم في ذلك. فلجنة أوكسفورد لإغاثة المجاعة Oxford Committee for Famine Relief بدأت في إنجلترا في العام 1942، محدثة طريقا للإمدادات الغذائية لإرسالها من خلال الحصار البحري للحلفاء إلى النساء والأطفال الجائعين في اليونان المحتلة إبان الحرب. عُرفت اللجنة لاحقا باسم أوكسفام Oxfam، وواصلت عملها في توفير الإغاثة من المجاعة، والتعليم التطبيقي وإعادة البناء في أوروبا والعالم. وأصبح التعليم محورا أساسيا لخطة كولومبو للتنمية الاقتصادية والاجتماعية التعاونية Colombo Plan for Cooperative Economic and Social Development في آسيا والمحيط الهادئ، وقد تُوصِّل إلى هذه الخطة خلال مؤتمر الكومنولث عن الشؤون الخارجية

Commonwealth Conference on Foreign Affairs الذي أُقيم بمدينة كولومبو، سيلان (سريلانكا حاليا) في يناير 1950 ومرة أخرى في منتصف العام 1951 كمشروع تعاوني للتقدم الاقتصادي والاجتماعي لشعوب جنوب وجنوب شرق آسيا. وأبرز تركة تمخضت عنها تلك الخطة هي تمويل منح في جامعات العالم الأول لطلبة من دول الكومنولث النامية.

في عصر أعلن فيه س. بي. سنو، كما رأينا، أن العلماء هم الذين «كانوا يستشعرون ما الذي سيحدث في المستقبل»، منح العلم الريادة الدولية في مجالات الزراعة والصحة والطب والإدارة[13]. من المفارقات أن المجتمع العلمي الذي أنتج المعرفة الخاصة بالتكنولوجيات النووية وكان منخرطا بعمق في الأبحاث لمصلحة «المجمع الصناعي العسكري»، كان في كثير من الأحيان في طليعة الخبرة والقيادة في هذا البحث عن سلام دولي. ومَثَّل التعاون العلمي أيضا مكانا محايدا على ما يبدو لاستيعاب عديد من الأشكال الأيديولوجية. وإلى جانب كون العلماء جزءا لا يتجزأ من الشبكات الدولية، فإن عديدا منهم عملوا على نحو وثيق مع الحكومة كجزء من الجهد الحربي، وتمتعوا بمساعدات هائلة لدعم البحث في حقبة ما بعد الحرب وخلال الحرب الباردة. فقد أدى الاستعداد للحرب، بل وحتى الحرب نفسها، إلى تأسيس سلسلة من الهيئات الممولة التي ستكون أساسية في توجيه أبحاث ما بعد الحرب، مثل مكتب الأبحاث البحرية Office of Naval Research ولجنة الطاقة الذرية Atomic Energy Commission في الولايات المتحدة والمركز الوطني للبحث العلمي (Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS في فرنسا[14]. وأصبح للعمل الجماعي والتطبيق قيمة عالية، مما أسهم أيضا في إعادة صياغة «المهمة الإمبريالية» باعتبارها مهمة تهدف إلى التنمية بقيادة الخبراء في فترة ما بعد الحرب[15].

جزء كبير من الزيادة الهائلة في الأبحاث والتنمية كان يركز على الأسلحة أو وسائل الحرب، التي تضمنت تحويل الطقس والمبيدات، نظرا إلى أن الحشرات كانت السبب الرئيس للخسائر بين قوات الحلفاء في مسرح المحيط الهادئ[16]. في بدايات الحرب الباردة، جاءت كمية هائلة من تمويل الأبحاث والتنمية في الولايات المتحدة من الحكومة الفدرالية، حيث خُصص نحو 83 في المائة منها للدفاع. كان

هذا الأمر بمنزلة «تعبئة دائمة للعلم» لأجل الأمن الوطني، على حد تعبير جون آغار Jon Agar، ولكن كان لذلك أيضا فوائد جمة في المجال المدني[17]. ونشأ علم التحكم الذاتي والحوسبة الحديثة على نحو مباشر من خلال المشاريع التي أُجريت في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا والتي كانت مخصصة لتطوير دِقة النيران المضادة للطائرات وأجهزة محاكاة الطيران[18]. واضطلعت الجهات المهتمة بالدفاع باستثمارات ضخمة في علم الأرصاد الجوية وعلم المناخ، وقد نُشر جزء كبير من هذه المعلومات من خلال الشبكات الدولية (انظر الفصل الخامس). من الناحية المفاهيمية والعملية على حد السواء، سيكون لهذه المقاربات والتكنولوجيا تأثير ضخم في فهم البيئة، سواء على صعيد بلورة أجزاء من علم البيئة في النصف الثاني من القرن العشرين أو فيما يتعلق بظهور نماذج عالمية لنظام الأرض. فقط عدد صغير نسبيا من العلماء عبروا عن قلقهم البيئي وسط تلك الجهود المتضافرة.

خلال الحرب الباردة، اعتُبر التعاون العلمي وسيلة للتقارب الدولي وطريقة لتبادل المعرفة بين القوات المتنافسة. أُشير إلى هذا في السنة الجيوفيزيائية الدولية 1957-1958، وأخذت مثل هذه المبادرات شكلا مؤسساتيا مع إنشاء المعهد الدولي لتحليل الأنظمة التطبيقية International Institute for Applied Systems Analysis في العام 1972 قرب فيينا. وقد اعتُبر علم التحكم الذاتي طريقا للتعاون حول المخاوف المشتركة بشأن إدارة المجتمعات الصناعية المعقدة، والتهرب من الانقسامات الأيديولوجية. وكنوع جديد من التخصص الفوقي، كان بإمكان هذا العلم أيضا أن يصقل نماذج تفاعل مبتكرة ويتجنب التراتبيات الهرمية القديمة للمجالات المعرفية، أو ما أسمته عالمة الاجتماع (النقدي) آنذاك «المهارة»[19].

أُقيمت أيضا هيئات لجمع ونشر الخبرة التقنية مباشرة تحت رعاية الأمم المتحدة. واعتمدت هذه المبادرات في كثير من الأحيان على الشبكات العلمية المبكرة العابرة للحدود وحَوَّلتها. وقد أنشئت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة تحت وصاية روزفيلت في واحد من تلك المنتجعات الفاخرة، التي ترقد وسط جبال أليغني Allegheny Mountains في فيرجينيا، ما يجعلها الوجهة المفضلة للاجتماعات الدولية. عند تأسيسها رسميا بمدينة كبيك في أكتوبر 1945، كانت منظمة الأغذية والزراعة وسيلة للتعامل مع القلق المالثوسي بشأن تجاوز عدد السكان الموارد

المتاحة، من خلال العمل لتطوير المساعدة التقنية والغذائية. في العام 1948 تولت المنظمة وظائف المعهد الدولي القديم للزراعة وانتقلت في النهاية إلى قاعدة المنظمة تلك بروما. وكان المدير الأول لمنظمة التغذية والزراعة، جون بويد أور John Boyd Orr، ناشطا في قضايا التغذية وسوء التغذية والسكان منذ ثلاثينيات القرن العشرين وأصدر كتاب: «الغذاء: أساس الوحدة العالمية» Food: The Foundation of World Unity في العام 1948[20].

في البداية اقتُرح إنشاء منظمة للتربية والثقافة على الأمم المتحدة، ولكن بحلول نوفمبر 1945 أصبح اسمها اليونسكو (منظمة التربية والعلوم والثقافة)، وقد أضيف حرف S لـ «العلوم» اعترافا بأهمية العلوم في صنع السلام العالمي[21]. وكان عالم الأحياء والمدير العام الأول لليونسكو جوليان هاكسلي هو الذي أسهم في إضافة حرف «S». كانت علاقاته مع دوائر النخبة والدوائر العالمية للعلوم العابرة للحدود على أفضل ما يُرام. كان جده توماس هاكسلي Thomas Huxley، صديقا ومؤيدا لتشارلز داروين، وكانت تجمعه صلة قرابة بالشاعر الإنجليزي وكاتب المقالات ماثيو أرنولد Matthew Arnold، إلى جانب عدد من الكتاب والمحررين الآخرين. كان أحد أشقائه، ألدوس Aldous، روائيا شهيرا، أما شقيقه الآخر، أندرو Andrew، فقد حاز لاحقا جائزة نوبل في علم وظائف الأعضاء أو الطب في العام 1963. في ثلاثينيات القرن العشرين قدم جوليان هاكسلي مساهمة كبيرة في تطوير «التركيب الحديث» لنظرية التطور وكتب بإسهاب عن علم البيئة (انظر الفصل الرابع). كما عمل في ألمانيا، وفي الولايات المتحدة، ولمصلحة المكتب الاستعماري في شرق أفريقيا وشهد خدمات متنوعة في الحربين العالميتين. كان هاكسلي صاحب رؤية دولية وتعاونية، ويتقبل الفنون والعلوم على حد السواء. وإلى جانب عالم الكيمياء الحيوية والمتخصص في الثقافة الصينية جوزيف نيدام Joseph Needham، أول رئيس لقطاع العلوم الطبيعية باليونسكو، كان هاكسلي الشخصية القيادية الملهمة في حركة سابقة بين الحربين لأجل «مسؤولية العلم الاجتماعية». أمضى نيدام فترة طويلة من الحرب وهو يدير مكتبا صينيا بريطانيا للتعاون العلمي في تشونغتشينغ Chongqing، العاصمة القومية في زمن الحرب. ورأى نيدام وهاكسلي أن هناك إمكانيات فريدة لحصول تواصل دولي و«كوني» من خلال مكتب الأمانة العلمية داخل الأمم المتحدة[22].

في هذا الوقت، بدأت سلسلة من المنظمات القديمة والجديدة على حد السواء (بما في ذلك الصناديق الخاصة مثل مؤسسات روكفيلر، وويترغرين، وفورد) بتنسيق النقاش والعمل على الحفاظ، والمناخ، والأمن الغذائي، وندرة الموارد، وتنظيم الأسرة[23]. وتمثلت الخصائص الجوهرية لهذا التوجه العام في تطوير فرق الخبراء، الذين كانوا يُختارون عادة من التخصصات العلمية، لإبداء آرائهم في المشاكل ذات البعد الكوكبي. كما أنهم توقعوا وفي الوقت نفسه قدموا إجابات عن هذا التوقع بشأن ضرورة فعل شيء بشأن هذه المشاكل من قبل أولئك المكلفين بالحوكمة - بل وإنشاء أنظمة جديدة من الحوكمة عند الضرورة. بطريقة أو بأخرى، كان على هذه الأنظمة أن تتبنى البعدين الكوكبي والمحلي على حد السواء[24].

كانت الموارد، والحفاظ، وفي الأخير البيئة العالمية تتطلب إدارة تقنية وعلمية وكذلك التحلي بالمسؤولية الأخلاقية في الإشراف. بعد أن أصبح يُنظر إلى البيئة باعتبارها عالمية ومتكاملة، لم يعد هناك شك في أن الإدارة البيئية كانت بحاجة إلى العمل على مستوى كوكبي. كانت البيئة تشمل أكثر من مجرد أراضي الدول والمياه البحرية الإقليمية أو حتى الدولية. فقد كان الغلاف الجوي العالمي أيضا جزءا من المجال التابع لها. كانت الحدود بين الأقاليم غير ذات صلة بنظام الغلاف الجوي الدائر وتيارات المحيط العميقة - وكذلك التلوث الذي ينتقل عبر هذه الوسائل. في الحقبة الأطول الممتدة من الأربعينيات إلى تسعينيات القرن العشرين، مع بناء تصور للبيئة وإعطائها البُعد العالمي، أصبحت عاملا مساهما في التحركات نحو «العولمة» في الحوكمة والسياسة إلى جانب التنمية والتجارة والحفاظ على السلم. ستطرح هذه التحديات مشاكل جديدة (وفي بعض الحالات، مستعصية على الحل حتى الآن) في الحوكمة، وذلك على نحو يتجاوز قدرات الأنظمة القانونية والإدارية التي لاتزال إلى حد كبير متحجرة داخل الدول.

الحفاظ في مهمة

إن تحديات التفاوض بشأن طريقة ما بين المقاربات القديمة والجديدة والتعامل مع البيئة كظاهرة عبر مستويات عديدة تتجسَّد من خلال الحفاظ الدولي في فترة ما بعد الحرب. وعقدت اليونسكو مؤتمرا تمخض عنه الاتحاد الدولي لحماية

الطبيعة International Union for the Protection of Nature (IUPN) (علما أن الاسم المختصر عُدِّل لاحقا من IUPN إلى IUCN بعد أن استُبدلت كلمة «الحماية» Protection» بكلمة «الحفاظ» Conservation). شكل هذا الأمر من عدة نواحٍ إحياء لشبكات الحفاظ لما قبل الحرب، وكان مثيرا للجدل ما إذا كان يجب، كما كانً يريد البعض، وضع الهيئة الجديدة تحت رعاية الأمم المتحدة أو أن تكون هيئة مستقلة. أن تتولى اليونسكو إقامة المؤتمر من دون أن تتولى إدارة الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة كان حلا وسطا، ولكنه الحل الذي ترك هذه الهيئة الجديدة تعاني نقصا في التمويل. في هذه المرحلة، كان القادة في المنظمة، على حد وصف عالم البيئة البريطاني ماكس نيكولسون، «أفرادا تبشيريين ملهمين عاطفيا»، وكان من بين المشاركين ويليام فوغت وفيرفيلد أوزبورن[25]. أُنفقت الأموال على نحو كبير على مشاريع في الشمال الصناعي، بينما اهتمت مؤتمرات منظمة الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة في الفترة بين العام 1948 حتى ستينيات القرن العشرين على الخصوص بالحياة البرية في أفريقيا. وهذا عَكَس بقوة العلاقات الإمبريالية والتركيز على «الحيوانات الضخمة والساحرة» charismatic megafauna التي كان يعشقها صيادو الطرائد الكبيرة. ظهرت جنوب أفريقيا لاعبا رئيسا في هذه المشاريع بتقاليدها في صيد (وحماية) الطرائد الكبيرة، وذلك إلى ما بعد العام 1961، عندما أدت العزلة المتزايدة لنظام التمييز العنصري لهذه الدولة إلى انسحابها من المبادرات الدولية. وأدت الرغبة في حماية الأنواع وكذلك المواقع المذهلة مثل شلالات مورتشينسون Murchison Falls التي تقع على نهر النيل الأبيض White Nile في أوغندا إلى حدوث توترات مع الحركات الاستقلالية وقادة الدول الجديدة التي كانت تريد بناء البنى التحتية والطاقة الكهرومائية لديها[26]. وعلى الرغم من أن الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة سعى إلى التأكيد على الإمكانات السياحية للحياة البرية، فإن منظمة التغذية والزراعة بقيت غير مقتنعة بأن حركة الحفاظ كانت تأخذ على محمل الجد الحاجة إلى استخدام الموارد من أجل التنمية[27].

كان نقص التمويل لمنظمة الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة أحد الأسباب التي أدت في العام 1961 إلى تأسيس منظمة غير حكومية، وهي صندوق الحياة

البرية العالمي World Wildlife Fund (WWF)، وذلك من خلال اتفاق «(بيان مورغس» Morges Manifesto) الذي تُوصِّل إليه على شواطئ بحيرة جنيف. وكان من بين الموقعين عددٌ من أنصار الحفاظ على الطبيعة، بما في ذلك المتحمس للحياة البرية الأفريقية – وإلى عديد من الأشياء الأخرى التي رأيناها - السير جوليان هاكسلي، ونائب رئيس الاتحاد الدولي للحفاظ على البيئة وعالم الطيور السير بيتر سكوت Sir Peter Scott، والمدير العام للحفاظ على الطبيعة البريطانية، إي إم (ماكس) نيكولسون، وهو أيضا عالم طيور. وكان نيكولسون أيضا في فندق برينستون لتقييم دور الإنسان في تغيير وجه الأرض في ذلك اليوم المعتدل من يونيو 1955، وحضر لاحقا مؤتمر بيئات المستقبل لأمريكا الشمالية بكولورادو في العام 1965 (انظر الفصل الثاني). وكان رئيس المنظمة هو الأمير الهولندي بيرنهارد Bernhard، كما استفادت المنظمة من المصادقة القوية والنشطة لدوق إدنبره، الذي يُعتبر شخصية مهمة في دول الكومنولث البريطانية. من هذا المنطلق كتب زوج الملكة تمهيدا للطبعة البريطانية من كتاب رايتشل كارسون «الربيع الصامت» إلى جانب جوليان هاكسلي. وتمثلت أول مشاريع جمع الأموال لهذه المنظمة الجديدة بتنظيم رحلات سفاري في شرق أفريقيا تحت عنوان «جعل الحياة البرية الأفريقية تدفع» Making African Wildlife Pay(*)، حيث كان اللعب على الكلام مقصودا[28].

واصل صندوق الحياة البرية العالمي العمل بموجب الرؤية القديمة للحفاظ على الطبيعة والمتمثلة في الحفاظ على الأماكن البرية من دون بشر، وذلك من خلال تحديد المناطق التي يجب منع البشر من إحداث اضطرابات فيها. وكانت هذه الرؤية متأثرة بقوة بحركة المتنزهات الوطنية، خاصة في صيغتها الأمريكية. خلال ترويجهم لـ «أفضل فكرة أمريكية»، حدد نشطاء المتنزهات الوطنية مناطق واسعة من الأماكن الطبيعية المحمية التي كانت تُدار تحت إشراف الحكومة منذ ستينيات القرن التاسع عشر. كانت المتنزهات الوطنية تشكل جزءا من الاهتمام بـ «الطبيعة البرية» – أي طبيعة من دون بشر - وأصبحت جزءا من الحركة القومية

(*) هنا يوجد لعب على الكلام، لأن كلمة «تدفع» تعني «تدر الأرباح»، ومن ناحية أخرى تعني «جعل الطرائد تدفع الثمن من خلال اصطيادها في أثناء رحلات السفاري». [المحرر].

الأمريكية في هذه الحقبة ولاحقا جزءا مهما من الحركة البيئية[29]. كان رواد هذه الأفكار جون موير John Muir، مؤسس نادي سييرا، ولاحقا عالم البيئة والأحراج ألدو ليوبولد[30]. في العام 1962 استضافت الولايات المتحدة المؤتمر العالمي الأول للمتنزهات الوطنية في سياتل، وبعد ذلك بسنتين أقر الكونغرس الأمريكي قانون البرية (1964)[31].

برغم ذلك، تبين أنه من الصعب تعريف عِلم اختيار الأماكن التي ينبغي تخصيصها كمتنزهات وطنية[32]. في كثير من الأحيان كانت المناطق تُختار لقيمتها الجمالية أو لصلاتها القوية بالهوية القومية. في العام 1948 مَوَّل الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة لجنة عالمية للمناطق المحمية لتسهيل «إنشاء المتنزهات الوطنية، والمرافق والمحميات الطبيعية، وملاجئ الحياة البرية، مع إيلاء اهتمام خاص للحفاظ على الأنواع المهددة بالانقراض»[33]. فالأكاديمية الأسترالية للعلوم، في جوابها على توجيه الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة ومواجهتها لأنظمة مختلفة جدا بشأن إدارة الطبيعة في الولايات المختلفة لأستراليا، حاولت وضع مبادئ بيئية (علمية) والتي ستُختار على أساسها الأماكن التي ستُخصص للطبيعة. أوصت الأكاديمية بـ «تحليل الفجوة gap analysis» – أي اختيار القطع الأرضية التي ستحافظ على أكبر عدد ممكن من الأنظمة البيئية التمثيلية المختلفة[34]. وبينما ترتكز فكرة الأنظمة البيئية التمثيلية أكثر على «الثقة بالأرقام» وهي بالتأكيد مختلفة نوعا ما عن جمالية البرية، فإن توسيع المتنزهات الوطنية الذي استمر خلال سبعينيات القرن العشرين كان يعود إلى ارتفاع التأييد السياسي للقضايا البيئية بقدر ما كان يشكل دليلا على استخدام البيانات العلمية لصناعة القرار السياسي[35].

رأت بريطانيا المعروفة بكثافتها السكانية أن الحفاظ على الطبيعة يركز على حماية الحيوانات والنباتات بدلا من المحميات. وأصبح أرثر تانسلي، مؤسس مفهوم النظام البيئي (انظر الفصل الرابع)، رئيس مؤسسة الحفاظ على الطبيعة (البريطانية) حديثة التأسيس في العام 1949، حيث عمل بالشراكة مع زملائه علماء البيئة ورجال الدولة الأعلى شأنا منه تشارلز إيلتون، وماكس نيكولسون، ودادلي ستامب Dudley Stamp. كانت مهمة مؤسسة الحفاظ على الطبيعة هي توفير العلم الجيد لتوجيه إدارة الحياة البرية والحفاظ على الطبيعة (انظر الفصل الرابع)[36]. جرى هذا الأمر

بالتوازي مع قانون المتنزهات الوطنية مع الحفاظ على استقلاليته عنه إلى حد كبير، حيث لم يُصغ هذا القانون من قبل علماء البيئة كما جرى في الولايات المتحدة، ولكن من قبل المهندس المعماري والمصمم جون داور John Dower[37]. وبسبب شح التمويل والحاجة إلى تعويض مُلاك الأراضي نتيجة القيود المفروضة عليهم، فقد ركزت مؤسسة الحفاظ على الطبيعة على تحديد وحماية مواقع صغيرة مرتبطة بأنواع قيمة.

وهكذا، في عديد من الدول كانت مواقع الحفاظ الأكثر شهرة تتمثل في المناطق المحمية التي تحمل قيمة وطنية والتي يُعتقد أنها تثير شيئا من روح الوطن، حيث كانت في كثير من الأحيان تحظى بشعبية بين الصيادين والمتنزهين الأثرياء نسبيا[38]. كان هذا الشكل من الحفاظ في كثير من الأحيان يتماشى من قرب مع حماية المعالم التاريخية.

وبحلول منتصف ستينيات القرن العشرين أصبح الاثنان مرتبطين من خلال فكرة «التراث العالمي». التقى الحفاظ على الطبيعة مع الحفاظ على الثقافة من خلال المجلس الدولي المعني بالمعالم والمواقع International Council on Monuments and Sites (ICOMOS)، الذي أُسس في العام 1965. وقد وَسَّع هذا المجلس التعريف الأصلي للتراث من الحفاظ على المباني (من ميثاق أثينا للعام 1931) إلى الحفاظ على مواقع بأكملها، حيث إنه بدأ يشمل المواقع التي تُعتبر قيمة لكونها «تراثا طبيعيا». وربطت اتفاقية التراث العالمي World Heritage Convention، التي تبناها المؤتمر العام لليونسكو في 16 نوفمبر، 1972، ضمن وثيقة واحدة بين مفاهيم الحفاظ على الطبيعة والحفاظ على الممتلكات الثقافية، معترفة بقيمة الناس الذين يتفاعلون مع الطبيعة. وكما أن «البرية» قد أصبحت بالضبط قيمة وطنية عند الأمريكيين، كذلك أصبحت بعض المواقع التراثية والطبيعية ملكا للبشرية جمعاء. كانت هذه القيم متكاملة بدلا من كونها متناقضة. في العام نفسه، 1972، قدم الكونغرس الأمريكي الدعم لإقامة احتفال سخي لإحياء «مئوية المتنزهات الوطنية»، بمناسبة مرور مائة سنة على تأسيس متنزه يلوستون الوطني[39].

أصبحت المتنزهات الوطنية حركة دولية، وشهدت عقود ما بعد الحرب تقوية عدد من المنظمات غير الحكومية التي كانت تعمل على المستوى العالمي لأجل

الحفاظ. بيد أن ممارساتها كانت بصورة عامة تهدف إلى عزل المواقع الطبيعية القيمة وإدارتها، وغالبا من دون الرجوع إلى السكان المحليين. وبالمثل بدا هذا المستوى من الطموح بعيدا جدا عن التأثير الكوكبي لفهرس المشاكل البيئية (انظر الفصل الأول). ولم تؤدِ المحميات الطبيعية، بما في ذلك المتنزهات الوطنية، والمناطق ذات الأهمية العلمية، والغابات الحكومية، إلا إلى تخفيف طفيف للضغوط المفروضة على البيئة، كما أنها لم تفعل شيئا للتعامل مع الجوانب النظامية للنمو الاقتصادي التي ترتبت على ذلك. في الوقت نفسه، كانت في كثير من الأحيان تمثل تدخلا غير مرحب به بالنسبة إلى شعوب وحكومات العالم النامي الذين عاشوا تجربة الحفاظ باعتبارها استمرارا للغطرسة الإمبريالية. وكانت الرغبة في التغلب على هذه الشكوك هي التي دفعت إلى ابتكار مصطلح التنمية المستدامة ضمن التقرير الذي صِيغ من قبل جيل جديد من قادة الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة ونُشر تحت عنوان «إستراتيجية الحفاظ العالمية» World Conservation Strategy[(40)].

تجميع الخبرات

بينما كان علماء الأحياء بارزين في الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة وصندوق الحياة البرية العالمي، كانت الحقول المعرفية الأخرى منشغلة ببناء الشبكات الدولية وبالتفاعل مع السياسيين وصناع السياسة. بحلول أوائل ستينيات القرن العشرين بدأ الناس يسمعون المصطلح التجميعي «العلوم البيئية» environmental sciences. ففي هذا العقد تجاوز تجميع الخبرات البيئية المجموعات الأولية المكونة من عشرات الخبراء وتحول إلى فرق كبيرة عابرة للحدود تعمل على أساس متواصل. بفعل ذلك، أحدثت تلك الفرق أنماطا جديدة من العمل، واستخدمت تكنولوجيا الحاسوب الجديدة، وأخضعت العالم لسيل عارم من الاختصارات لوصف منظماتها. وعلى نحو تدريجي، تجاوزت تلك الفرق مسألة التعامل مع المشاكل العلمية وجمع البيانات في حد ذاتها وانتقلت إلى تحديات التحكم في البيئة البشرية، كما أصبحت تُسمى عند نهاية ستينيات القرن العشرين. على الرغم من ذلك، بقوا متكلين، في الحالة الأخيرة، على الوسائل التقليدية لإحداث التغيير، وهي إذعان السياسيين الوطنيين وتوفير المال.

نمت العلوم الجيولوجية دوليا في أواخر خمسينيات القرن العشرين خاصة من خلال النجاح العلمي والإستراتيجي الكبير للسنة الجيوفيزيائية الدولية (IGY 1958-1957؛ انظر الفصل الخامس). وعلى الرغم من الحرب الباردة، تعاونت سبع وستون دولة من الشرق والغرب معا وشاركت في مشاريع السنة الجيوفيزيائية الدولية، وهذا ساعد على توفير الزخم لمعاهدة القطب الجنوبي للعام 1959، التي «جمَّدت» المطالبات الإقليمية من مختلف الدول بتلك القارة الجنوبية، ولكنها ثبتتها أيضا كمكان للأبحاث العلمية المشتركة، ما منح الوافدين الجدد سببا شرعيا لإقامة محطات بغض النظر عن حضور الآخرين، وأدى إلى منع استخراج الموارد والنشاط العسكري. كانت هذه هي اللحظة بالضبط التي بدأ فيها عصر الفضاء مع انطلاق سبوتنيك 1 للاتحاد السوفييتي في 4 أكتوبر 1957. ووفرت معاهدة القطب الجنوبي لاحقا نموذجا لتنظيم الفضاء الخارجي. وكانت أهمية السنة الجيوفيزيائية الدولية تجاه البيئة أنها استُخدمت كقالب لتنظيم الأبحاث التعاونية الدولية على مستوى واسع[41].

كان يُنظر إلى منطق المشاكل العالمية على أنه يشير إلى المؤسسات العالمية وتجمعات الخبراء. وهذا أدى أحيانا إلى الزيادة في أنشطة الهيئات الدائمة. وستوفر منظمة التغذية والزراعة القاعدة لإنشاء لجنة معنية بالمبيدات في الزراعة نظرا إلى المخاوف المثارة على نحو بارز من قبل كتاب رايتشل كارسون للعام 1962، «الربيع الصامت»[42]. بحلول ديسمبر 1970 بدأ نطاق اختصاصها يمتد إلى ما وراء البر ليشمل البيئات البحرية، حيث نظمت مؤتمرا تقنيا عن التلوث البحري وآثاره في الموارد الحية والصيد، وتماهت مع القلق العلمي المتزايد بشأن سلامة الشعاب المرجانية[43].

وكان المناخ والطقس محور تركيز رئيسا آخر للجهد العالمي، ولو أنه لم يُعتبر بعد «بيئيا» (انظر الفصل الخامس). وكانت المعلومات المأخوذة من أي جزء من العالم تساعد على توقع حالات الطقس في أي مكان آخر، فتقاليد التعاون الدولي تأسست في القرن التاسع عشر[44]. أما المنظمة العالمية للأرصاد الجوية فتأسست في العام 1950، وبعد ذلك بسنة أصبحت الوكالة المتخصصة للأمم المتحدة بشأن الأرصاد الجوية (الطقس والمناخ)، والهيدرولوجيا التشغيلية operational hydrology، والعلوم الجيوفيزيائية المرتبطة بذلك[45]. وكانت، إلى جانب المجلس الدولي للنقابات

العلمية، الشريك الرئيس في تنظيم برنامج السنة الجيوفيزيائية الدولية. وشهدت أواخر ستينيات وأوائل سبعينيات القرن العشرين عمليات جفاف كبرى في الغرب الأوسط الأمريكي، وروسيا، وأفريقيا، وأستراليا، مما أثار مخاوف كبيرة بشأن تغير مناخي عالمي محتمل.

واستمرت مواقع القوة والتأثير التقليدية في الغرب في ممارسة دور أساسي. وتحت قيادة عالم بيولوجيا الأنظمة بكامبريدج، سي أيتش وادينغتن C. H. Waddington أُسِّس البرنامج البيولوجي الدولي لتنسيق عمل علم البيئة الدولي الكبير، وهو عبارة عن مجموعة من المشاريع الضخمة الممولة من قبل الحكومات الوطنية ومجموعات من الحكومات. ونتيجة تأثره بالسنة الجيوفيزيائية الدولية ومؤتمرها الافتتاحي في باريس الذي نظَّمه المجلس الدولي للنقابات العلمية، طوَّر البرنامج البيولوجي الدولي رؤية عالمية عن إيكولوجيا النظام البيئي والقضايا البيئية المعقدة مع اضطلاعه باستكشاف «الأساس البيولوجي للإنتاجية وللرفاه البشري». وقد روجع تطور البرنامج البيولوجي الدولي من قبل مؤتمر اليونيسكو المعني بالاستخدام العقلاني لموارد الغلاف الحيوي والحفاظ عليها UNESCO Conference on the Rational Use and Conservation of the Resources of the Biosphere (وعُرف بمؤتمر الغلاف الحيوي)، الذي بدوره اقترح برنامج الإنسان والغلاف الحيوي Man and the Biosphere Programme (MAB) الذي لايزال قائما. تهدف هذه المجموعة، التي تأسست في باريس في العام 1971 ولاتزال قيد العمل، إلى استخدام العلم لتحسين العلاقات بين الناس والبيئات. وطريقة عملها الرئيسة تتمثل في اقتراح أعضاء الشبكة العالمية لمحميات الغلاف الحيوي World Network of Biosphere Reserves والتقصي عنهم وتشجيعهم. في العام 2013 كانت هناك 621 محمية للغلاف الحيوي في 117 دولة[46].

في أواخر العام 1968 وُضع اقتراح سويدي أمام الجمعية العامة للأمم المتحدة، يقضي بأن تتولى المنظمة رعاية مؤتمر رئيس عن البيئة البشرية يُنظم في ستوكهولم. فقد كانت السويد، من خلال انخراطها العميق في العلوم العابرة للحدود، وتقليدها المتمثل في الحياد والتعاون الدولي، وثقافتها المحلية القوية بشأن الحياة في الهواء الطلق والحفاظ، تنظر إلى نفسها بأنها مناسبة تماما للاضطلاع بدور محفز. وسيثير

صدور قرار 2398 موجة من الجهود لتنسيق الخبرات وبنائها ونشرها. ثمة مبادرة أخرى للمجلس الدولي للنقابات العلمية، انطلقت في العام 1969 على هيئة لجنة متخصصة، ثم أصبحت تُعرَف باسم اللجنة الخاصة المعنية بمشاكل البيئة Special Committee on Problems of the Environment (SCOPE) (لتصبح لاحقا اللجنة العلمية المعنية بمشاكل البيئة Scientific Committee on Problems of the Environment)، وقد كان لهذه المبادرة دور حيوي في الاستعدادات لاجتماع ستوكهولم. في الوقت ذاته، جُمِعت أدلة حاسمة تأييدا لفرضية الاحتباس الحراري الذي يسببه تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وقد ظهرت تلك الأدلة بالفعل في ملحق التقرير عن التلوث الذي سُلِّم للرئيس ليندون جونسون في العام 1965. وكان الاحتباس الحراري قضية في مشروع معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا للعام 1970، الذي يحمل اسم «أَثَر الإنسان في البيئة العالمية» Man's Impact on the Global Environment، والذي توصل إلى استنتاجات متحفظة مفادها أن الاحتباس الحراري قد يسهم في «انتشار حالات الجفاف، وتغيرات في مستوى المحيط، وهكذا» (انظر الفصل الخامس)[47]. وقد أدت نتائج معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، التي كانت تشمل على نحو حصري تقريبا العلماء الأمريكيين، إلى لقاء دولي ثانٍ في ستوكهولم في العام 1971، بعنوان «دراسة أثر الإنسان في المناخ» Study of Man's Impact on Climate (SMIC)، حيث مُثِّلت فيه أربع عشرة دولة. وأصبحت التحذيرات التي أفرزها هذا اللقاء من ذوبان القمم الجليدية القطبية، وتناقص البياض العاكس، ومن الآثار العنيفة المحتملة على المناخ والبيئة، تشكل قراءة مهمة للخلفية بالنسبة إلى مندوبي مؤتمر 1972. وقد استمر أفراد مؤثرون ومتصلون بالشبكات في ممارسة دور أساسي. وأطلقت الأكاديمية الملكية السويدية للعلوم مجلة «أمبيو» Ambio للأبحاث البيئية، في وقت انعقاد مؤتمر العام 1972. وكانت مبادرات دراسة أثر الإنسان في المناخ في بوسطن وستوكهولم قد نُظِّمت من قبل البروفيسور في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا كارول ويلسون Carrol Wilson، الذي بدأ حياته المهنية مساعدا لفانيفار بوش Vannevar Bush، مدير الأبحاث والتنمية في أثناء الحرب في الولايات المتحدة. وعمل ويلسون لاحقا في لجنة الطاقة الذرية ومستشارا للأمم المتحدة. كان عضوا بنادي روما (انظر الفصل

الثالث)، وكانت له يد في الترويج لتقرير «حدود النمو»، حيث جرى توقيت كل ذلك ليتزامن مع الفترة التحضيرية لمؤتمر ستوكهولم في العام 1972[48].

في الفترة التي سبقت ستوكهولم، كانت هناك مركزية طاغية للخبرة العلمية في تطوير السياسة البيئية الدولية، حيث كانت هذه الخبرة توفر الوسائل لوضع مفاهيم البيئة والمرجعية لتبرير التدخلات على حد السواء. كانت البيئة إلى حد كبير تُحدَّد من خلال هذه العمليات. وقد خُلِقت الديبلوماسية والسياسة وأيضا البيئة جنبا إلى جنب (أو أنه «جرى التشارك في خلقها» كما يحب مؤرخو العلوم أن يعبروا عن ذلك) من خلال تكوين تحالف من علماء نشيطين دوليا لا يتوقفون عن إقامة المؤتمرات. كانت البيئة، بهذه الوسائل، ومن عدة نواحٍ تُعتبر نتاجا للعلم وخاصة العلم، مع سعي العلماء إلى تشكيل مؤسسات كان من الممكن أن تؤثر في السياسة وتوقف التدمير البيئي. وقد جرى تصور البيئة وتخيلها من خلال الأنشطة والمخرجات التي أنتجتها هذه الشبكات - أي تخيلها كنوع من الكوكب المترابط شبكيا.

كان من المألوف إدراك التطور التاريخي للبيئة على نحو شبه معاكس لحقيقة الأمر: أولا، هناك البيئة الموجودة في كل مكان «هنا وهناك»، والتي كُشِف عن حالتها الحرجة من قبل عدد قليل من علماء الطليعة ومطلقي التحذيرات، ثم هناك المنظمات العالمية والوحدات السياسية، سواء تلك الموجودة من قبل أو التي استُحدِثت أخيرا، والتي هبَّت لمواجهة هذه القضية بمختلف تجلياتها، من الاكتظاظ السكاني إلى انجراف التربة، إلى التنوع البيولوجي، إلى تنوع المناخ، إلى إدارة المخلفات. ليست هذه هي الطريقة الوحيدة لوصف هذه الحقبة من التغير العميق والثوري في العلاقة بين البشر وكوكبهم.

وتمثلت النتيجة الرئيسة لمؤتمر ستوكهولم في تأسيس برنامج الأمم المتحدة للبيئة United Nations Environment Program (UNEP)، وهو عبارة عن هيئة قادرة على التنسيق بين شبكات الخبرة وتوجيه التمويل نحو السياسة البيئية. وسيُحدد مقرها في نيروبي، بسبب تدخل لاحق من حكومات الدول النامية التي كانت لاتزال مرتابة بشأن السياسات والنقاشات التي نشأت إلى حد كبير في أكاديميات الدول الصناعية المموَّلَة جيدا. ومنذ العام 1972 اعتمدت هيئة برنامج الأمم المتحدة للبيئة بقوة على الشبكات القائمة للخبرة العلمية المجمعة في صياغة

تعريفها المعقد لـ «الوضع البيئي العالمي». ويتكون موقع برنامج الأمم المتحدة للبيئة اليوم من ستة «مجالات أساسية»: تغير المناخ، والكوارث والنزاعات، وإدارة النظام البيئي، والحوكمة البيئية، والمواد الضارة، وكفاءة استخدام الموارد[49]. وقد ظهرت جميع عناصر هذه «المجالات الأساسية» الستة اليوم في مختلف الوكالات داخل الأمم المتحدة وخارجها منذ أواخر أربعينيات وخمسينيات القرن العشرين. ولم تكن هذه المجالات مبادرة من السياسات البيئية التي انتُهِجت أخيرا أو من الحركة البيئية التي نشأت بعد ستينيات القرن العشرين.

إن أهمية العلم ومنظماته في فهم البيئة لم تكن «معطى» على الإطلاق. بل كانت تتويجا لجهود مختلفة عديدة، لذلك نوليها عناية كبيرة جدا في هذا الكتاب. والاضطلاع بهذا الأمر بعد حدوثه أسهل من الاضطلاع به في أثناء حدوثه. فوضع تاريخ مضاد للحقائق عن البيئة، على سبيل المثال، كان سيربط بالضبط بين تلك القضايا التي أصبحت تعتبر هي «البيئة» - أي التلوث، والفقر، والأوبئة، والأخطار التي تهدد الصحة العامة، والتربة المدمرة وسبل العيش المنهارة، ونضوب الأسماك والطرائد - والعدالة الاجتماعية، أو الحقوق المدنية، أو رفاهية الحيوانات، أو الشكل والجماليات، أو التخطيط العمراني، وذلك بدلا من ربطها بالعلوم. هذه المخاوف كانت موجودة بالتأكيد وموثقة جيدا، خاصة في روايات الحملات البيئية المحلية والشعبية، ولكنها كانت هامشية نوعا ما في الصياغة الدولية للبيئة في سبعينيات القرن العشرين.

لانزال نعيش في عالم من الاختصارات والخبرة التراكمية. والآن مجموعة أرض المستقبل Future Earth هي التي تجمع شراكات المجلس الدولي للنقابات العلمية، مثل شراكة علم نظام الأرض السابق، وبرنامج الغلاف الجوي - والغلاف الحيوي الدولي السابق، وبرنامج ديفيرسيتاس DIVERSITAS السابق (وهو برنامج دولي لعلم التنوع البيولوجي ومقره باريس، فرنسا)، وبرنامج البعد الإنساني الدولي المعني بالتغير البيئي العالمي International Human Dimension Programme on Global Environmental Change (IHDP) السابق، في بون، بألمانيا، جنبا إلى جنب مع أكثر من عشرين مشروعا لايزال قائما[50]. وتسعى مجموعة «أرض المستقبل» إلى أن تتعامل ليس فقط مع العلم، ولكن أيضا مع جميع أبعاد التغير البيئي، البشري والفيزيائي الحيوي، ومع «الحدود الكوكبية» لأجل «مساحة عمل آمنة»

للبشرية على الأرض، موفرة معلومات للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ وللبرنامج العالمي للأبحاث المناخية World Climate Research Programme (WCRP) في جنيف، سويسرا[51]. قد يكون منطقيا أن يشعر المرء بأن هذا يتطلب تدريبا خاصا فقط لمواكبة الشبكات الآخذة في الانتشار وأسماء الباحثين وعلاقاتهم.

على رغم أن السنوات منذ العام 1972 لم تحقق كل الأهداف التي كان يأملها المؤتمر، فإن تطوير قدرة دولية على الحوكمة البيئية وتسخير شبكات الخبرة حقق نجاحات ملحوظة. وقد اتفق بروتوكول مونريال بشأن المواد التي تستنفد طبقة الأوزون (المُوَقَّع في العام 1987) على قوانين لتقليص إنتاج مركبات الكربون الكلورية الفلورية المضرة (CFCs)، مع إنشاء نظام مراقبة متواصلة لإجراء مراجعات عديدة للبروتوكول الأصلي ووضع آلية لتعويض الدول الأكثر فقرا عن تكاليف التنفيذ. كانت هذه أول معاهدة للأمم المتحدة يُصادَق عليها من قبل كل عضو على حدة في المنظمة، وكانت ناجحة جدا في نتائجها البيئية. في العام 1988 وحَّد برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية جهودهما لتأسيس ما قد يُعتبر حاليا الشبكة الأكثر تأثيرا والأبرز بكل تأكيد بين هذه الشبكات المتكاملة وهي: الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ. وحدث هذا فيما سُمي، على نحو مُعبر، «وودستوك» Woodstock ثاني أكسيد الكربون، المقام بتورونتو[52]. على رغم ذلك، ربما تعمل هذه الإشارة التي لا تحتاج إلى إثبات من أحد عن الثقافة المضادة وثورة الأجيال لستينيات القرن العشرين على إبهام الأصول الحقيقية لمثل هذه المقاربة للسياسات البيئية ومأسستها. لم يكن من قبيل المصادفة أن العام 1988 كان حارا جدا وفقا للمقاييس الكوكبية. أعلن عالم المناخ جايمس هانسن: «أثر الدفيئة موجود هنا»، وأدلى بشهادة مثيرة أمام مجلس الشيوخ الأمريكي في يوم حار قائظ، مع التهام نيران الغابات متنزه يلوستون[53]. كان الاحتباس الحراري معروفا جيدا ومثبتا منذ زمن طويل بين العلماء (انظر الفصل الخامس)، ولكن في ظل وجود الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، أصبح من الممكن ترجمة تلك السلطة الجماعية بسرعة إلى استجابة مؤسساتية في أروقة السلطة.

فكِّر عالميًا.. اعمل وطنيًا

في القرن الحادي والعشرين، تعتمد الحوكمة البيئية العالمية في برنامج الأمم المتحدة للبيئة أيضا على القانون والديبلوماسية والسياسة لتوجيه التفكير «العالمي

والإقليمي والوطني» من خلال مجموعة إدارة البيئة Environment Management Group (EMG) التابعة له، وهي «هيئة تنسيقية ذات نظام واسع معنية بالبيئة والمستوطنات البشرية» تابعة للأمم المتحدة[54]. ولكن في النهاية، يجب تفعيل السياسة ليكون لها أثر: فهي تتطلب إطارا قانونيا. وفيما يخص كل ضرورات البيئة العالمية والتكاملية، بقي الأمر أن أغلب التطبيقات للسياسة البيئية تجري من خلال الدول القومية، بينما يتطلب العمل الدولي الاتفاق الجماعي للحكومات القومية. من ناحية، مَثَّلَ هذا الأمر طريقا للنجاح. ففي الوقت الحالي، بالكاد توجد دول لا تملك هيئات مهمة من المسؤولين المكلفين بحماية البيئة. ومن ناحية أخرى، فإن الثورات الحقيقية في الحكومة نادرة في الواقع. لقد جرت محاولات كثيرة للتغيير، ولكنها لم تؤد إلا إلى استنساخ طريقة تقسيم العمل والتوقات التي كان أولئك الذي روّجوا للسياسة البيئية في البداية يأملون في التغلب عليها. وتفاقمت هذه المشاكل عندما بقيت الهيئات التنسيقية الأولية بين الحكومات القومية تتمثل في المؤتمرات التي تُعقد بين قادة الدول والديبلوماسيين والوزراء الذين يوجد لديهم عديد من المسؤوليات والاهتمامات الأخرى. واستمرت الدول في النظر إلى مصالحها الخاصة باعتبارها خارج إطار النقاش. وكان الخط الرئيس الفاصل، سواء داخل الدول أو فيما بينها، يُرسَم في أغلب الأحيان بين تلك الدول التي تركز على النمو الاقتصادي أو حماية البيئة وتعتبر الآخر حاجزا أمام طموحاتها.

عندما تسلم رئيس الولايات المتحدة جونسون التقرير الرئيس، الذي يحمل عنوان «استعادة جودة بيئتنا» من لجنته العلمية الاستشارية في العام 1965، لم يُعَقِّب على الجزء المتعلق بالمناخ (انظر الفصل الخامس). وأثنى على اللجنة بخصوص بحثها الشامل بشأن التلوث وتقدمها الملحوظ نحو «عالم أنظف» في الإجراءات التشريعية التي أقرها الكونغرس في اجتماعه التاسع والثمانين، مشيرا إلى قانون جودة المياه للعام 1965، والتعديلات على قانون الهواء النظيف، وقانون تجميل الطرق السريعة. ثم لفت الانتباه إلى «أكثر من مائة توصية في التقرير» وطلب من الأقسام والوكالات ذات الصلة النظر في تلك التوصيات[55].

فالبيئة، مثل الحكومة، تعمل على جبهات عديدة وليس جبهة واحدة فقط، والقانون المستجد تعامل مع اهتمامات تقليدية جدا بطرق محددة بدقة. ولكن،

بحلول ستينيات القرن العشرين كانت هناك حاجة إلى هيئة كبيرة من الخبراء الجدد لمواكبة قياس مخاطر البيئة والاستجابة لها، بما أن المقاربات التقليدية أصبحت غير كافية نظرا إلى حجم المهمة. في الأول من يناير 1970، وقَّع الرئيس ريتشارد نيكسون على قانون السياسة البيئية الوطنية ليصبح قانونا أمريكيا، وهو ما أدى إلى تأسيس وكالة الحماية البيئية، والمطالبة ببيانات التأثير البيئي كجزء من عملية التخطيط. وقد مارس لينتون كولدويل، الذي كان أول من دعا إلى سياسة بيئية قبل سبع سنوات بالضبط، دورا فاعلا في صياغة ذلك القانون. واتُّبِع كل من أسلوب المؤسسة والسياسات التي تبنتها بسرعة حول العالم المتقدم[56].

وكان لظهور الحوكمة البيئية الوطنية بُعد جوهري عابر للحدود. وقد وفَّرت الحالة الأمريكية إلهاما مباشرا في ألمانيا الغربية، على سبيل المثال، حيث بُدِئ بإحلال «الحماية البيئية» في العام 1969 مكان الحفاظ التقليدي على الطبيعة. وقد جرى التوصل إلى مفهوم الحماية البيئية في السابع من نوفمبر 1969، بأمر من المسؤولين في وزارة الداخلية، حيث كانت القضايا البيئية تُتبَنى من قبل الشريك الأصغر في الائتلاف الحاكم، الحزب الديموقراطي الحر الليبرالي[57]. وهذا أدى إلى نشوب صراع نمطي إلى حد ما على السلطة بين إدارات وزارة الداخلية ووزارة الزراعة، ربحت فيه وزارة الداخلية، ما جعلها تتولى دورا قياديا في البرنامج البيئي الجديد لألمانيا منذ سبتمبر 1971. ونسق هذا البرنامج بين سلسلة كبيرة من نصائح واستشارات الخبراء التي أُنشئت منذ الفترة التي أُجريت فيها مراجعة رئيسة لكيفية تأثير التنمية في «بيت الطبيعة» في العام 1966، ما أدى إلى تشريع خمسين قانونا بحلول العام 1976[58]. وإحدى التركات الدائمة لمثل هذا الإجراء تتمثل في إدخال الهيئات الحكومية ضمن التسلسل الهرمي للسلطة الوزارية، حيث كان يُنظَر إلى السياسات في أغلب الأحيان على أنها مقايضة بين الحماية البيئية والهيئات الأكثر قوة والمكلفة بالتنمية الاقتصادية[59].

في بريطانيا كما في ألمانيا الغربية والولايات المتحدة، نهضت السياسة البيئية على موجة الدعم من مختلف الأحزاب السياسية، حيث كانت تُثبَّت على جدول الأعمال وتعمل مجموعة في مكتب مجلس الوزراء على تنسيق السياسة في قلب الحكومة التي كان يقودها رئيس الوزراء العمالي هارولد ويلسون Harold Wilson في العام 1969

لتُرقَّى بعد ذلك من خلال وزارة البيئة الجديدة التي أقرها المحافظون الوافدون في العام 1970، وذلك في العام نفسه الذي أُنشئت فيه وزارة في فرنسا[60]. وقد جرى تبني السياسة الجديدة بسرعة على مستوى المجموعة الأوروبية أيضا، التي دشنت برنامجها الخاص بشأن العمل البيئي بحلول العام 1973. كانت مناصرة المرء للبيئة تشكل طريقة لكي يبدو عصريا، ومتجاوبا مع المخاوف العامة، ويصبح قائدا دوليا. كانت هناك، بالطبع، مصادر قلق ومخاوف عملية جدا، حصل عدد منها على شرعية جديدة من خلال المزاج الدولي السائد. أدركت المجموعة الأوروبية بسرعة أن القانون الوطني كانت له آثار في عمل السوق الداخلية الحرة، وهذا يحتم مواءمة القوانين. ومع توسع المجموعة الأوروبية في العقود التالية لتتحول إلى الاتحاد الأوروبي، أصبحت التوجيهات والقوانين وسيلة مهمة للرفع من المعايير البيئية في كل بلدان المنظمة. ومن خلال شبكة «طبيعة 2000» Natura 2000، كان يُشترَط على الدول الأعضاء الجديدة تلبية المعايير البيئية قبل السماح لها بالانضمام إلى الاتحاد الأوروبي.

لم تكن إدارة الحماية البيئية تقتصر على الغرب فقط. بحلول العام 1985 كانت أكثر من 140 دولة تمتلك وكالات للحماية البيئية بمختلف أنواعها[61]. كان لدى الهند تقليد طويل من الحركات المحلية التي كانت تقوم بحملات بشأن ما أصبح يسمى بالقضايا البيئية، والأشهر منها دوليا هي حركة «تشيبكو» Chipko، التي ستُناقش لاحقا. واستجابت الحكومة الوطنية مع الزخم الذي أفرزه مؤتمر الأمم المتحدة للعام 1972 في ستوكهولم، الذي أدى إلى تأسيس اللجنة الوطنية الهندية المعنية بالبيئة والتخطيط في ذلك العام، متبوعة بقوانين تخص تلوث المياه (1974)، وتلوث الهواء (1980)، والبيئة (1986). وأدت التعديلات، التي أجريت في العامين 1976 و1993، إلى تكريس حماية البيئة في الدستور الهندي، الذي أعلن: «ستسعى الدولة جاهدة إلى حماية وتحسين البيئة، وإلى حراسة الغابات والحياة البرية للبلاد»[62]. وانخرطت الصين، التي أرسلت موفدين إلى ستوكهولم، رسميا في السياسة البيئية (إلى جانب الإصلاح العام) بداية من العام 1979. وأُنشئت وكالة الحماية البيئية للصين في العام 1988[63]. على رغم ذلك، في كلتا حالتي الصين والهند، نجد أن الوكالات البيئية المركزية توظف عددا قليلا نسبيا من الناس مقارنة بوكالة الحماية البيئية الأمريكية، وأن جزءا كبيرا من السلطة التنفيذية لايزال بيد الدولة وسلطات المقاطعات، مما

يجعل تطبيق القوانين متفاوتا للغاية. قد تكون هذه الحالة سائدة على الخصوص في المناطق التي تُكلَّف فيها تلك السلطات المحلية بإحداث النمو الاقتصادي. ولم يكن ظهور بنية الحوكمة البيئية على نحو واضح على المستوى الوطني يشكل سوى جانب واحد فقط لبناء المؤسسة داخل هاتين الدولتين. وأطلقت بنى الحوكمة البيئية بدورها نقاشات سياسية جديدة بشأن المشاركة والعلاقات مع المجموعات المهمشة نسبيا، مع إثارة مواضيع الخبرة والنقاشات أيضا بشأن جزء من القضايا البيئية في المؤسسات الدولية[64].

معظم هذا النشاط الحكومي الوطني الجديد أدرج صيغا أقدم من الإدارة البيئية، كان من بينها تقليدان أساسيان، أحدهما كان يُعنى بتنظيم تلوث المياه والهواء، وله إرث في حكومة البلدية يعود إلى العصور الوسطى. في باريس القرن الثامن عشر، كان يجري تمرير هذا القانون بالفعل للخبراء التقنيين الذين كانوا يتفاوضون بشأن المعايير المسموح بها للشركات الصناعية. مع مرور الوقت، ومع الزيادة الكبيرة في انبعاث الدخان والمواد الكيماوية المرتبطة بالثورة الصناعية، ظهرت كوادر الخبراء هذه عبر أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية وأيضا في بعض المدن الاستعمارية بين خمسينيات القرن التاسع عشر وخمسينيات القرن العشرين[65]. وعندما أصبحت حالات التلوث الفردية إشكالية، بات من المعتاد أن تجتمع لجان من الخبراء لاقتراح علاجات، وهكذا عندما جرى امتصاص التلوث ضمن فئة أشمل من المشاكل البيئية في ستينيات القرن العشرين، أصبح هؤلاء الخبراء بسرعة الموظفين الأساسيين في الهيئات التنظيمية الجديدة. وكان التقليد الآخر هو الحفاظ على الطبيعة وحماية المواقع البيئية (انظر أعلاه والفصل الرابع). كان هذا الأمر في كثير من الأحيان مرتبطا بالمُثل الجمالية والميول المناهضة للحداثة سعيا وراء تقييد التطور في المواقع البيئية ذات القيمة العالية، وكذلك بذل الجهود لحماية الأنواع. ومنذ أواخر ستينيات القرن العشرين بدأت الهيئات المحلية والوطنية العديدة جدا، والمرتبطة بـ «جاذبية» الموقع البيئي الجميل وبحماية الطبيعة، تجد نفسها جزءا من «حركة بيئية» أوسع، وهذا في الأغلب يكون مصحوبا ببعض النفور من قبلها والإحساس بأن مصالحها الحقيقية تُحجَب[66].

وعلى الرغم من الاندماج الرسمي لتلك الهيئات في حقل سياسي واحد، فإنها على صعيد الممارسة لاتزال في كثير من الأحيان تعمل بشكلٍ مستقل، وذلك على نحو مثير

للإحباط. وهذا لم يَحُل دون تحقيق نجاح هائل في إقرار سياسة معينة. فحجم الموقع البيئي، الذي مُنح نوعا من الحماية الرسمية، توسع على نحو كبير، على المستويين الوطني والعالمي، علما أن ذلك لم يترك أثرا يُذكر على استمرار فقدان التنوع الحيوي. بالقدر نفسه، شهدت انبعاثات بعض الملوثات الكيميائية المستهدفة انخفاضا كبيرا خلال سبعينيات القرن العشرين، كما تحسنت جودة المياه، وتراجع التلوث الناجم عن الدخان. وهكذا فقد عززت السياسة البيئية الوطنية حضور الخبرة العلمية في الحكومة كما رسَّخت هؤلاء الخبراء كحكام يتخذون القرارات التي تصب في مصلحة عامة الناس. ولكنها كانت بهذا الأمر في أغلب الأحيان، معتمدة على تقاليد كانت تتسم بالحذر والتوافق التام، حيث كان هناك تنسيق وثيق بين التخطيط وضوابط استخدام المواد الكيميائية في الزراعة وبين ملاك الأراضي، أما مراقبة تلوث الهواء وضبطه فكانت تعتمد على المهندسين الذين يعملون في المشاريع الصناعية. كانت هذه الممارسات مختلفة تماما عن المطالبة الأكثر إثارة بالتغيير من حملات النقد الموجهة عالميا إلى التطور والتدمير البيئي. ولكن كلا من الانتقادات العالمية وثقافة التنظيم الوطني كانتا تميلان نحو التعامل مع المشاكل البيئية باعتبارها مسائل أمر واقع غير مسيَّسة. وعلى المستوى الوطني، كما كان الشأن مع الشبكات العلمية العابرة للحدود، كانت المشاكل البيئية تُصوَّر في أغلب الأحيان على أنها مجرد مشاكل تقنية قابلة للحل عن طريق العلم. في نظر السياسيين قد يكون هذا حسنتها الرئيسة، نظرا إلى أنها كانت تسمح بالعمل الذي بدا خاليا من المواقف الأيديولوجية كما يمكن أن تروق للناخبين المتشككين بـ «كل انتماءاتهم السياسية». مع مرور الوقت، أصبح من الصعب جدا الاستمرار في هذا العرض الخالي من القيم للمشاكل البيئية، والذي كان دائما عُرضة للنقد.

الحكم من قطاع غير حكومي والجغرافيا السياسية الجديدة

لا يقع الحكم فقط على المستوى الوطني، أو حتى في البرلمانات أو الهيئات والوكالات التنفيذية. فقد حُكِمت البيئة من قبل الجماعات والشركات والأفراد الذين سعوا جميعا إلى الحفاظ على سبل عيشهم على مدى قرون، بل وآلاف السنين. ويمكننا تحديد الصراعات التي دارت حول التحكم في الموارد وإدارتها في العالم بأسره قرونا عديدة. على سبيل المثال، اعترضت حركة «تشيبكو»، التي تُعرَف باسم

«معانقي الأشجار» tree huggers، من سفوح تلال الهيمالايا، على حق قاطعي الأشجار في استخراج الأخشاب من الغابات التابعة لمنطقتهم في العام 1973 عبر وضع أفرادها أجسادَهم في طريق قاطعي الأشجار، من خلال «الالتصاق» بالأشجار (حيث إن كلمة «تشيبكو» تعني «يلتصق»). كانت مثل هذه الصراعات بين الاستخدام الجماعي والاستخراج التجاري مألوفة في آسيا وأوروبا منذ العصور الوسطى. في هذه الحالات ومن منظور أولئك الذين تأثرت سبل عيشهم، يتمثل الجديد بالنسبة إلى عصرنا البيئي في حجم ونطاق استخراج الموارد في اقتصاد معولم. هذا الصراع موجود منذ الأزل. وقد يُنظَر إلى الحركة البيئية باعتبارها حركة اجتماعية نموذجية في ستينيات القرن العشرين في العالم المتقدم، حيث كانت تحشد أعدادا هائلة من الناس للمشاركة في فعاليات مثل «يوم الأرض 22»، Earth Day 22 أبريل 1970، الذي توصف أحيانا مشاركة عشرين مليون شخص فيه ضمن الولايات المتحدة بأنها أكبر تعبئة سياسية حدثت خلال يوم واحد. في الواقع كان لمثل هذه التعبئة الشعبية تاريخ طويل، على رغم أنها كانت مقيدة من الناحية الجغرافية. يمكن القول إن الأمر الجديد بخصوص هذه الاحتجاجات مع حلول سبعينيات القرن العشرين، سواء كانت موجهة ضد الحراجة الحديثة وقطع الأخشاب في الهند، أو كانت تشمل حتى أحفاد «حركة الحفاظ على الطبيعة» التي تأسست في الولايات المتحدة في أوائل القرن العشرين، هو أن جميع هذه الاحتجاجات كانت تُعتبر جزءا من السياسة البيئية الجماعية[67].

وهكذا فإن الدفاع عن سبل العيش وأحيانا عن الارتباطات المقدسة بالأرض، والذي يُنظَّم في أغلب الأحيان من خلال مؤسسات على مستوى القرى، يُعاد تفسيره على أنه «الحركة البيئية للفقراء»[68]. على رغم ذلك، وكما رأينا، جرى تمثيل البيئة أيضا بوصفها سلعة فاخرة، وشيئا يُستَمتَع به فقط عندما تتحقق الأهداف الأكثر أهمية المتمثلة في استئصال الفقر والتنمية. هذا الأمر يعكس هيمنة فكرة البيئة التي ظهرت في الغرب المزدهر؛ فهي كانت تعبر عن القيم والمعايير بين شبكات الخبراء ذوي التعليم باهظ الثمن والتكنوقراطيين نوعا ما - على الأقل كما بدوا رسميا في مؤسساتهم ومؤتمراتهم - لأن قيم وأخلاق العلماء الأفراد لم تكن، بالطبع، موحدة أو غير مبالية بمأزق الآخرين. كانت المقايضة المزعومة بين التنمية والبيئة هي الشيء

الفعلي الذي سعى تقرير برونتلاند إلى التغلب عليه، من خلال لجنة تعتمد على نحو كبير على المعرفة المتاحة من جنوب الكرة الأرضية[69]. ولكن الشرخ بين العلم الذي يدافع عن الطبيعة والنقاشات المؤيدة للنمو، والتي يُزعَم أنها كانت تدافع عن مخاوف الناس العاديين، شهد انتشارا مطردا في السياسة البيئية. مَن يعكس في الواقع آراء مَن هي مسألة أخرى تماما! الحقيقة، غالبا ما كانت السياسة البيئية المستجدة تُهول من خطوط الصدع السياسي ومسائل السلطة والمِلْكية والحقوق التي كانت راسخة جدا. وعلى الرغم من كل ادعاءات الهيئات العلمية بأنها تقدم المعلومات والحدود والحلول بطريقة محايدة تماما، فإن القضايا البيئية في نهاية المطاف لاتزال مرتبطة بالأحزاب والأيديولوجيات الخاصة بالطيف السياسي الراسخ.

كانت هذه الانقسامات صارخة بالفعل في مؤتمر ستوكهولم في العام 1972، حيث كان يُعبَّر عنها في أغلب الأحيان من قبل الحكومات الوطنية وكذلك الحركات الاجتماعية. في الفترة التي سبقت ذلك المؤتمر عن البيئة البشرية، جاء ممثلو الديكتاتورية العسكرية بالبرازيل باعتراضات للأمم المتحدة مفادها أن الاهتمام بالبيئة كان «مناورة لتشتيت الانتباه من قبل الجهات المانحة الرئيسة للمساعدات». ولاقت رئيسة الوزراء في الهند، أنديرا غاندي Indira Gandhi، ترحيبا حارا في خطابها عند نهاية المؤتمر، والذي أعلنت فيه أن الفقر، وليس التلوث، هو المشكلة الرئيسة للعالم[70]. وقد قاتلت الدول النامية بقوة في عقود ما بعد الحرب لتأكيد سيادتها الوطنية على مواردها الخاصة، ولم تكن تريد أن تصبح خاضعة للتنظيم الدولي باسم البيئة. هذا التأكيد على السيادة كان يعني أن الحوكمة البيئية كانت، في النهاية، تندرج ضمن الاهتمامات الوطنية ومؤطرة كجزء من التنمية، وهو مفهوم سيسيطر على جدول الأعمال، وقد انعكس في شعار «التنمية المستدامة» الموجود في تقرير بْرُونتلاند[71].

وباعتبارهما اثنتين من قادة مجموعة «ج 77» للدول النامية، فقد قادت البرازيل والهند المطالبات بـ «الإضافة»؛ أي، في حال ارتفعت تكلفة التنمية بسبب السياسات البيئية التي أعطيت الأولوية من قبل العالم الثري، فإن الدول النامية كانت تستحق الحصول على تحويلات مالية تعويضا لها عن الإنفاق على التنمية والذي كان أكبر مما أنفقته الدول التي أصبحت غنية في فترة لم تكن فيها هذه القيود موجودة.

والرفض القاطع للولايات المتحدة لمنح هذه التحويلات سواء في العام 1972 أو في الاجتماعات اللاحقة أفسد أي آمال في التوصل إلى سياسات تنسيقية أكثر طموحا على المستوى الدولي. وبدلا من ذلك سيعمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة على نحو أكثر تواضعا على أساس كل مشروع على حدة[72]. وستصبح البرازيل والهند محوري الجدال الذي أُثير في ثمانينيات القرن العشرين، عندما أصبحت القروض التي قدمها البنك العالمي لتمويل مشاريع كبرى لبناء الطرق السريعة والسدود أهدافا للحملات التي شنَّتها المنظمات البيئية غير الحكومية على اعتبار أن تأثيرها البيئي لم يُؤخذ في الحسبان بما فيه الكفاية. وتولَّت البرازيل، التي كانت قد أصبحت دولة ديموقراطية أخيرا، دفة القيادة في قمة الأرض للعام 1992 المقامة في ريو دي جانيرو. وقد تزامنت هذه القمة مع ذكرى مرور عقدين على مؤتمر ستوكهولم، كما أنها شكَّلت استمرارا للعمل الذي أُنجز خلال هذين العقدين، ولكن تمت الحيلولة دون الوصول إلى اتفاق رئيس؛ وذلك بسبب قضايا مشابهة لتلك التي أُثيرت في العام 1972. وفشل الإبراز المتعمد لحاجة الجزء الجنوبي من العالم إلى التعويض المادي في استمالة الإدارة الأمريكية التي كانت تزداد تمسكا بحلول السوق الحرة للمشاكل السياسية وتشكك في أي فرض للقيود الاقتصادية أو البيئية (انظر الفصل الثالث)[73].

إن صعوبة الوصول إلى اتفاق سياسي على المستوى الدولي، بالإضافة إلى التفاوت والاختلافات داخل الدول، كانت تعني أن المنظمات غير الحكومية قد مارست سياسة بيئية دولية تطمح لمضاهاة الرؤية العالمية للبيئة. ومع فقدان الإجماع الحكومي الدولي في مؤتمر ريو للعام 1992، كانت النتيجة الرئيسة تتمثل في توقيع جدول أعمال 21، وهو اتفاق غير ملزِم يشجع العمل لأجل تعزيز الاستدامة على مستويات محلية أكثر مع مشاركة قوية للمنظمات غير الحكومية. وتعمل المنظمات غير الحكومية عبر الأوطان ولكنها في كثير من الأحيان تدير مشاريع محلية خاصة داخل الدول. إن الرغبة في مقاربة متكاملة للمشاكل، يُثار فيها الترابط بين تجربة الناس في أحد الأحياء الفقيرة، أو القرى، أو الضواحي، أو الأراضي المشتركة، وبين الظواهر الوطنية أو العالمية، ليس من السهل مضاهاته باستخدام الوسائل العملية لإعطاء صوت لكل الأطراف المهتمة التي توجد بينها تباينات كبيرة في أغلب الأحيان.

هناك عديد من الدراسات التاريخية الممتازة لهذه الصراعات والنزاعات حول مناصرة البيئة. ليس هدف هذا الكتاب رواية تلك القصص المألوفة من جديد، ولكنها

مهمة، لذلك نلقي الضوء على قليل منها هنا. لقد لاحظنا سابقا نمو المنظمات غير الحكومية العابرة للحدود مثل صندوق الحياة البرية العالمي الذي أُنشئ في العام 1961، وأوكسفام (1942)، والمنظمة الدولية للحفاظ على الطبيعة (1987). وعلى نحو أوضح، فإن المنظمات التي تنظم حملات مثل منظمة «أصدقاء الأرض» Friends of the Earth (وهي فرع معارض للأنشطة النووية تابع لنادي سييرا الأمريكي تأسس في العام 1969 وتحوَّل إلى منظمة دولية في العام 1971) أصبحت تنظم حملات عالمية مؤثرة وينتسب إليها عدد هائل من الناشطين، ولكن وجودها مركز أيضا في العالم الصناعي. توفر المنظمات غير الحكومية المصادقة على مصايد الأسماك المستدامة، وأعمال الحراجة، والزراعة العضوية لتشجيع سلاسل التوريد التي تهتم بالبيئة وتسمح للمستهلكين بالتعرف على السلع الأقل ضررا. وثمة ظاهرة مثيرة للاهتمام تتمثل في تلك السلسلة الهائلة من الأنشطة التي تُعتبر الآن جزءا من السياسة البيئية، بدءا من إدارة موارد الغابات على مستوى المجتمعات في الهند والتي درسها آرون أغراوَل Arun Agrawal، وصولا إلى المجموعات الناشطة العديدة ذات الخلفيات الاجتماعية المتنوعة والتي ساعدت على تأمين الحزام الأخضر ومحاربة التلوث السام في منطقة خليج سان فرانسيسكو، وفقا لرواية ريتشارد ووكر Richard Walker[74] يمكن للمرء أن يملأ كتبا بأكملها بمجرد ذكر تلك الأنشطة. وأصبحت مجموعات الضغط الحضرية، التي تعمل على مستوى المدينة، بارزة على نحو كبير في السنوات الأخيرة. بدأت المدن تأخذ التفكير البيئي العالمي في اتجاهات جديدة، وخصوصا، ربما، في البلدان التي يُشار إليها أحيانا بدول البريكس (BRICS) (البرازيل، وروسيا، والهند، والصين، وجنوب أفريقيا)[75]. فالنمو الاستثنائي للمدن في الصين منذ ثمانينيات القرن العشرين، ومدن الصفيح الخطرة والفقيرة في البرازيل، وتركيز جنوب أفريقيا على الاهتمامات البيئية «البُنية» منذ نهاية نظام التمييز العنصري في العام 1994 كلها أسباب لاعتبار المدن قبلة للثورات البيئية حديثة الأسلوب في القرن الحادي والعشرين[76].

ولم تقتصر الحملات على الأرض أو الغلاف الجوي. فالضغوط التي مُورست من أجل حقوق الحيتان والحيوانات الأخرى التي تنتمي إلى هذه الفصيلة مارست دورا مركزيا في تحديد هوية منظمة «السلام الأخضر» Greenpeace غير الحكومية، التي تأسست في العام 1971. وكان من أبرز انتصاراتها قرار الأمم المتحدة بوقف

شبكات الصيد العائمة driftnets الكبيرة في العام 1989. وقد شاركت منظمة السلام الأخضر في مجموعة واسعة من الحملات منذ ذلك التاريخ، ضد السموم، والمبيدات، والاختبار النووي، إلى جانب عدد من الأشياء الأخرى[77]. وأحسَّت المنظمات البيئية التي أنشئت لحماية مواقع بيئية معينة أو أنواع معينة أنها مضطرة على نحو كبير إلى اتخاذ المسار التكاملي المتمثل بعلاج مجموعة واسعة من قائمة المشاكل البيئية، وبربط المحلي بالعالمي، وبالمطالبة بمزيد من التنسيق بين السياسة والفكر، وأحيانا بتطوير شبكاتها الخاصة من الخبرة التراكمية. فهذه المنظمات، بطريقتها، هي إحدى تركات العام 1948.

ليست البيئة وحيدة في إطلاق المطالبات المتزايدة والمستجدة بالحوكمة العالمية، فالحوكمة العالمية والتنظيم يتعلقان في أغلب الأحيان بمناطق تقع خارج إطار الدول القومية، كما هو الحال في اتفاقيات قانون البحر أو المجال الجوي للطيران التي تمكِّن حركة المرور الدولية من التنقل بطريقة منظمة ووفقا لقوانين النقل الدولي للرسائل التي يديرها الاتحاد البريدي العالمي. وفي كثير من الأحيان تترتب على مسائل حقوق الإنسان والأمن آثار عالمية كما توجد لها هيئات تنظيمية لضمان احترام الأطراف للاتفاقيات. فالأنظمة الفيزيائية الحيوية تعمل عبر الحدود الوطنية العشوائية مثل المجال الجوي، وحقوق مناطق الصيد، ومستجمعات مياه الأنهار. عندما تسقط الأمطار الحمضية الناتجة عن الصناعات في الولايات المتحدة على غابات كندية، أو ينتشر تلوث ثاني أكسيد الكبريت عبر أوروبا، فإن القوانين الدولية والمفاوضات العابرة للحدود، والتنظيمات تصبح معنية بالأمر. الحقيقة، كانت أغلب الاتفاقيات البيئية منذ ستينيات القرن العشرين عبارة عن معاهدات متعددة الأطراف بين الجيران بشأن قضايا محددة عابرة للحدود[78].

تتدفق الرياح والتيارات من دون أي احترام للحدود. استعدادا لمؤتمر الأمم المتحدة الذي أُقيم في ستوكهولم في العام 1972، أصدرت الحكومة الأمريكية كُتَيبا بعنوان «أرض واحدة فقط» Only One Earth بلغات متعددة، تقول فيه: «بالنسبة إلى التلوث والتدهور البيئي ليست للحدود أهمية». وقد أدى الإحساس المتنامي بالقيود منذ أربعينيات القرن العشرين إلى تعزيز هذا المنظور الكوكبي. هنا تشكل البيئة، وهي كيان يغطي العالم كله ولكنه أيضا هش وفي حاجة إلى إدارة،

إمكانيات الحوكمة التي تتجاوز المصالح الوطنية. لقد أصبحت جزءا من التصور الحسي العالمي الجديد، حيث تساعد على وضع مفهوم المجتمع العالمي وأهداف الحوكمة العالمية، وهذا لا يتعلق فقط بدعم التنمية أو إيجاد حلول للنزاعات بين الدول. فالتصور الحسي الاجتماعي يجعل «الممارسات المألوفة والإحساس الواسع بالشرعية» أمرا ممكنا[79]، وهذا بدوره يتيح إمكانية حكم المجتمع وتنظيمه وإدارته. وإذا كانت المبادرات المرتبطة بالأمم المتحدة قد سعت إلى تطوير وعي كوكبي بشأن حدود الموارد والحفاظ على الطبيعة منذ العام 1948، فإن الإحساس بالاندماج على نطاق واسع داخل ذلك العالم المشترك قد تحوَّل الآن إلى إحساس بالأماكن المحلية المعقدة والمترابطة. لسنا قرية عالمية، ولكننا عالم مكون من قرى عديدة، وقد تجسَّد ذلك في العام 1995، عندما أصدرت لجنة الحوكمة العالمية Commission on Global Governance، وهي مبادرة أخرى للأمم المتحدة، كتاب «جِوَارُنا العالمي» Our Global Neighborhood (1995). وكما هو حال المخاوف البيئية، فقد التقت المجتمعات ضمن هذا المجتمع المتخيل في حالة من القلق بشأن المستقبل المُتوَقَّع والمصائر المشتركة، حيث وُصفت هذه الحقبة التي طغى عليها التجاور والعالمية بأنها تنطوي على «إحساس عالٍ بالمستقبل والمخاطر التي تهدده»[80].

7

بحثا عن مستقبل آمن

مساحة عمل آمنة للبشرية

في ورقة بحثية نُشِرت في مجلة «الطبيعة» في العام 2009، عمد جوهان روكستروم Johan Rockström من مركز ستوكهولم للمرونة Stockholm Resilience Centre وفريق من الزملاء إلى دراسة سلسلة من المؤشرات البيوفيزيائية للصحة الكوكبية خاصة لتحديد «مساحة عمل آمنة للبشرية بشأن نظام الأرض»[1]. وقد لاحظوا أن عصر الهولوسين مر بحقبة طويلة من الاستقرار خلال العشرة آلاف سنة الماضية التي صاحبت تحوُّل المجتمعات البشرية بعيدا عن الصيد وجني الثمار، أعقب ذلك تحولٌ سريع في العمليات والأنظمة الفرعية البيوفيزيائية للكوكب نتيجة للارتفاع في استعمال الوقود الأحفوري من قبل البشر، وخصوصا في القرن الماضي. وبينما كان الناس دائما معتمدين على البيئة المادية للحصول على الهواء والماء نظيفين، وعلى الطعام والوقود وما إلى ذلك، فقد رأوا (كما فعل

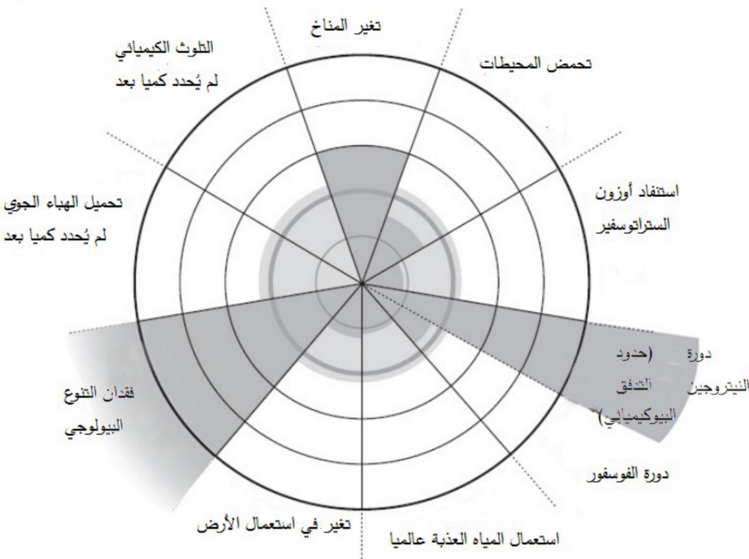
«في عالم يزداد حرارة، على الناس أن يكونوا أكثر من مواطنين صالحين، بل يجب عليهم كذلك أن يكونوا «أسلافا صالحين»، ويأخذوا في الاعتبار كيف سيكون العالم بعد سبعة أجيال من الآن»

آخرون سنين عديدة) أن النظام الاقتصادي افترض أن هذه الأشياء غير محدودة ولذلك قلَّل من قيمتها. وفي تسعينيات القرن العشرين ظهر مفهوم «الخدمات البيئية» - وهو عبارة عن فكرة يمكن من خلالها ربط القيمة المالية بخدمات الماء والهواء النظيفين، الأمر الذي مكَّن من جعل الملوثين يتحملون مسؤولية الأضرار التي يسببونها، مثل إضافة ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي (انظر الفصل الثالث).

إن مؤسسات الحوكمة العالمية، من حيث المبدأ على الأقل، جعلت حوكمة الخدمات البيئية أو خدمات «النظام البيئي» (كما أصبحت تسمى) تبدو منطقية[2]. فالمجتمعات البشرية تعتمد على الأنظمة البيئية الطبيعية، ولا يمكن لأي اقتصاد أن يزدهر من دون دعم مجتمع ما، ولكن العلاقة بين هذه الأشياء نادرا ما تكون جلية. فوجود الاقتصاد داخل المجتمع هو أمر يمكن تخيله من خلال منظور وطني، على الرغم من أن ذلك قد أصبح أكثر إشكالية مع تقدم العولمة. ولكن عندما يتعلق الأمر بالأنظمة البيئية الطبيعية، فإننا ننتقل إلى أبعد مما هو وطني ويصبح منظورنا كوكبيا أو أننا نلقي «نظرة من الفضاء الخارجي». وقد دافعت هذه الرؤية عن ضرورة ضمان التدفق الثابت للخدمات البيئية إذا كان يتعين على الاقتصاد أن يكون قادرا على الاستمرار في تقديم الرفاهية للمجتمع، وهذا حتَّم على نظام الأرض أن يعمل داخل حدود معينة.

اكتسبت ورقة «الحدود الكوكبية»، كما سُميت فيما بعد، أهمية كبيرة كمقالة مقتبسة على نطاق واسع وكأداة سياسية على حد السواء، وقد ساعدت جوهان روكستروم على الفوز بلقب «سويدي السنة» Swede of the Year للعام 2011[3]. لقد أُعيد نشر المخطط الدائري الشهير (انظر الشكل 1) في مناقشات التغير العالمي لشرح فكرة أن هناك حدودا - ليس بالضرورة لموارد الأرض المادية التي تعتمد عليها أنشطة بشرية معينة، ولكن لحجم التأثير البشري الذي تستطيع أنظمة الأرض امتصاصه قبل أن تتعرض وظائفها لتدهور خطير. وقد مَثَّل هذا خروجا على وجهات النظر القديمة عن التلوث والحدود، التي كانت تركز إما على الضرر المحلي وإما على شح الموارد. أما الآن فقد أصبح التركيز على القدرة الاستيعابية، أو المرونة، في وجه اضطراب النظم واسع النطاق[4]. كانت استدامة المجتمعات البشرية، وربما وجودها، كما نعرفها، «مُعَشِّشة» داخل عملية نظام الأرض. وتضمنت المجالات التسعة التي

قومت فيها الحدود مواضيع تشكل موضع اهتمام منذ أمد طويل، مثل تغير المناخ واستنفاد الأوزون وأيضا قضايا عالمية لم تحظ باهتمام سياسي كبير، مثل تحمض المحيطات والتدفقات البيوكيميائية للنيتروجين والفوسفور.



الشكل (1): يلخص هذا الرسم البياني للحدود الكوكبية فكرة أن نظام الأرض يملك «حواجز حماية» مدمجة، أو حدودا، لا يجب تجاوزها لئلا ينقلب نظام الأرض من وضعية استقراره الهولوسيني وبذلك لن يبقى آمنا للبشرية. يبين التظليل الداخلي الفاتح مساحة العمل الآمنة لخمسة أنظمة كوكبية، بينما تبين المناطق المظللة الداكنة المواقع المقدرة لكل متغير. وكما يشير الرسم البياني، بالنسبة إلى بعض مؤشرات نظام الأرض قد جرى بالفعل تجاوز الحدود. جوهان روكستروم، وويل ستيفن، وكيفن نون، وآخرون، «الحدود الكوكبية: استكشاف فضاء العمل الآمن للبشرية»، «الطبيعة» 461 (2009): 472-475. الرسومات والتصميم الأصلي لِبْيون نيكفيست.

يتحدث المقال عن نجاح علم نظام الأرض، وعن الخبرة الخاصة لإدماج الأنظمة الفيزيائية الحيوية عبر القياسات الكوكبية. كان أغلب مؤلفي الورقة البحثية التسعة والعشرين من علماء نظام الأرض أو علماء البيئة (مثلا، روكستروم نفسه)، ويمكن استنباط كل من النتائج التجريبية في هذا المقال والفرضيات النظرية التي تستند إليها من خلال إطار دراسات نظام الأرض. وقد أصبح مفهوم نظام الأرض فرعا مهما

على نحو كبير من العلوم البيئية منذ حقبة سبعينيات القرن العشرين. بالضبط مثل «البيئة» في العام 1948، مَثَّلت فكرة نظام الأرض خطوة تكاملية، وهي خطوة أصبحت مرئية تماما خلال ثمانينيات القرن العشرين. في العام 1986 أُطلق هذا المفهوم في وثيقة لوكالة ناسا، وفي الوقت نفسه تقريبا دخل ضمن تخطيط البرنامج الدولي للغلاف الحيوي والغلاف الأرضي الذي بدأ في العام 1987، باستضافة المجلس الدولي للنقابات العلمية، والذي كان مقره في ستوكهولم، مثل مركز روكستروم (انظر الفصل الخامس). فالمجلس الدولي للنقابات العلمية، وهو اتحاد للجمعيات العلمية الوطنية التي تعمل على المستوى الدولي، ومارس دورا في عديد من الجهود التكاملية، بما في ذلك اليونسكو والسنة الجيوفيزيائية الدولية للعامين 1957 و1958، والبرنامج البيولوجي الدولي للعقد الذي يبدأ من العام 1964. وعلى الفور اكتسبت مقاربة البرنامج الدولي للغلاف الحيوي والغلاف الأرضي الدولي طابعا مؤسسيا كإطار فكري مشترك، لكونها تدمج بكل وضوح بين الغلاف الحيوي والغلاف الأرضي، وبين سلسلة العلوم الخاصة بكل منهما. وعلى مدى عقدين تشكَّلت أيضا ثلاثة «برامج عالمية» أخرى: برنامج أبحاث المناخ العالمي (الذي أُطلق في العام 1980 من قبل منظمة الأرصاد الجوية العالمية بالتعاون مع المجلس الدولي للنقابات العلمية؛ انظر الفصل الخامس) الذي كان يشكل أيضا الأساس الذي يستند إليه الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ. كما كان نظام الأرض يشكل العمود الفقري الفكري لإعلان أمستردام في العام 2001 الذي نظمه البرنامج الدولي للغلاف الحيوي والغلاف الأرضي، استنادا إلى الفكرة المركزية التي مفادها أن الأرض «نظام واحد، ذاتي التنظيم، يتضمن مكونات فيزيائية، وكيماوية، وبيولوجية، وبشرية». وتبعه إعلان لندن، الذي اعتُمد خلال مؤتمر كوكب تحت الضغط A Planet under Pressure في العام 2012، الذي كان بدوره خطوة جوهرية نحو تكوين الهيكل العالمي الجديد لمنصة بحث علمي للاستدامة العالمية، وهي أرض المستقبل Future Earth، التي بدأت أنشطتها في العام 2015. وقد وُضِع أحد مراكزها العالمية أيضا في ستوكهولم، في حين وُضِعت المراكز الأربعة الأخرى في كولورادو ومونريال، وباريس، وطوكيو. وعلى نحو ملحوظ، كانت كل المراكز تقع في المناطق الثرية من شمال العالم، وذلك على نحو يتماشى مع تمويل العلوم ولكنه لا يتماشى أبدا مع توزيع سكان العالم. فمنصة أرض

المستقبل هي عبارة عن اتحاد مشاريع، وشبكات ربط المعرفة بالعمل، ومبادرات أخرى مرتبطة بالتغير البيئي العالمي في أماكن بعيدة جدا عن مراكزها الرئيسة[5].

تفكير علم نظام الأرض

قد يظن المرء أن البيئة غائبة على نحو صارخ عن هذه المعمعة من الاختصارات التي تجتاح العالم وعن تخيل وجود عوالم وكواكب أرضية أخرى. ولكن بطرق عديدة جاءت هذه التطورات تتويجا للعمليات التي بدأت تتسارع في العصر البيئي بعد العام 1948 والتي تمتد أصولها التاريخية، كما بيَّنَّا، إلى فترة أطول. كانت قدرة هذه البرامج العالمية على التنبؤ تشكل ميزتها الجوهرية، كما أنها امتازت بقدرتها على تحويل المعلومات إلى أرقام يمكن دمجها في النماذج العالمية. فقد كانت تتطلب تجميع كم هائل من الخبرة، المُساهِمة والتفاعلية على وجه الخصوص، للتوصل إلى إجماع ومقاربات مشتركة بين آلاف العلماء. عند هذه المستويات يمكن أن يُنظَر إلى المؤلفين التسعة والعشرين لبحث «الحدود الكوكبية» على أنهم فريق صغير على نحو مبالغ فيه تقريبا.

وبالضبط كما فعلت البيئة، بل وعلى نحو تجاوز ما فعلته البيئة، فقد أصبح لنظام الأرض بعدٌ كوكبي، بيد أن قابليته للتوسع كانت من نوع مختلف: فعلى عكس البيئة المحلية والعالمية على حد السواء، كان يُنظر إلى نظام الأرض دائما باعتباره وحدة كوكبية واحدة، مقسَّمة إلى «مكونات» أو «أبعاد». وأصبحت فكرة نظام الأرض على الفور جزءا لا يتجزأ من المؤسسات التي تعود أصولها إلى فترة ما بعد الحرب التي دُمِجت خلالها الأبعاد المختلفة للبيئة. ربما يعود هذا بالضبط إلى كون هذه الفكرة تمثل وفاء بالوعد الذي قطعته التقنيات والخبرة التي طُوِّرت آنذاك. على رغم ذلك، كان الادعاء بأن البيئة في مظهرها العالمي لم تكن مجرد بيئة، بل هي أيضا نظام ذو أجزاء معقدة ومترابطة على نحو هش، يعني أننا ننقل هذا النمط من التفكير خطوة كبرى إلى الأمام. فالنظام، من حيث التعريف، يمكن احتسابه ككيان. والآن أصبح الكوكب بأكمله، بما في ذلك غطاء غلافه الجوي والحياة الكائنة فيه، وعليه، وفوقه، عبارة عن نظام يمكن احتسابه ومن ثم النظر إليه على أنه في متناول تنظيم البشر وتخطيطهم ورعايتهم.

عندما يوضع مخطط بشأن تسلسل تطور علم نظام الأرض الحديث، فإن المفاهيم القديمة عن فكر نظم الأرض تُكَرَّر، والتي يكون بعضها مألوفا بالفعل لقارئ هذا الكتاب. أعلن مفكرون مثل كارل لينيوس Carl Linnaeus، وجورج لويس لوكليرك (الكونت دي بوفون)، وأليكساندر فون هامبولت، ويوستوس ليبيغ Justus Liebig (إلى جانب مفكرين آخرين) وجود ترابط بين الظواهر التي درسوها في العالم. بعد فترة قصيرة، في العام 1864، وصف جورج بيركينز مارش «الإنسان» كعامل تغيير شامل في الطبيعة والمواقع البيئية واستخدم كثيرا مصطلح الأرض. وأصبح مارش بمنزلة القيِّم والراعي لمؤتمر «برينستون» الذي أقيم في العام 1955. في عشرينيات القرن العشرين، لدينا فلاديمير فيرنادسكي، الجيوكيميائي الروسي، ومفهومه للغلاف الحيوي. وقد شكل فيرنادسكي مصدر إلهام رئيسا لمصممي نماذج البيئة السوفييت في سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين[6]. وفي عشرينيات القرن العشرين هناك أيضا ألفريد لوتكا، الشخصية المؤثرة جدا، الذي رأى المجتمع الصناعي وبيئة العالم ككل واحد مرتبط يربطه تبادل الطاقة، كما نظر إلى العصر الصناعي باعتباره «حقبة كونية» جديدة، حيث «أطلق الإنسان تحولات مماثلة تماما من حيث الحجم للعمليات الكونية»[7]. ولكن أفكار هؤلاء الأشخاص عن الأرض باعتبارها مكانا «للاقتصاد» (في المعنى القديم لهذه الكلمة والتي كانت تشير إلى نوع من التدبير المنزلي المتكامل)، ومكانا للتداول والترابط البيني، لم تكن كافية لتوليد الزخم من أجل إنشاء مجال معرفي جديد في عهدهم.

يمكن النظر إلى أصول علم نظام الأرض، كما نعرفه اليوم، باعتبارها ناجمة عن الالتقاء بين علم التحكم الذاتي - الذي كان أول منشور مهم له هو كتاب عالم الرياضيات بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا نوربيرت وينر الذي يحمل العنوان نفسه والذي صدر في العام 1948 - وبين العلوم الجيولوجية والجيوفيزيائية بمفهومها الأوسع وذلك وفق الصيغة التي تبلورت فيها ضمن سياق الحرب الباردة. وكانت السنة الجيوفيزيائية الدولية 1957-1958 والتخطيط لهذا الحدث في السنوات السابقة بمنزلة أرضية خصبة جوهرية، خاصة عندما كان الأمر يتعلق بتحقيق الفوائد الإنتاجية للبنى التحتية واسعة النطاق الخاصة بالمراقبة وجمع البيانات والمعالجة بمساعدة الحاسوب. جزء كبير من هذا العمل كانت له مبرراته الإستراتيجية والعسكرية، كما كان له تمويله

الخاص. وكانت السنة الجيوفيزيائية الدولية هي التي ألهمت سولي زاكرمان على التفكير بضرورة أن يكون هناك شيء يُدعى «العلوم البيئية»[8].

وكما رأينا في الفصل الرابع، فإن علم التحكم الذاتي، الذي يدرس نظم التحكم، ترك بالفعل بصمة عميقة في علم البيئة. وكان المجال المعرفي الفرعي المعروف بـ «علم بيئة النظم» عاملا أساسيا في تشكيل علم نظام الأرض، بينما أصبحت المجالات المعرفية الأخرى المنبثقة عنه، مثل النمذجة العالمية باستخدام الحاسوب، أدوات جوهرية في التفكير في التطور المناخي والاقتصادي. على رغم ذلك استغرق تفكير نظام الأرض وقتا طويلا للاندماج ضمن إطار فكري متماسك بعيدا عن تلك الإيحاءات بالترابط والتي تعود إلى عدة قرون ماضية. كيف كان يمكن تحويل مثل هذا الإدراك على نحو هادف إلى نشاط منهجي وربما تنبئي؟

إحدى أولى المحاولات لصياغة فكرة الأرض كنظام ذاتي التنظيم - من النواحي الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، ويصنف البشر ضمن هذه الفئات - جاءت من الفيزيائي البريطاني جايمس لافلوك James Lovelock. اشتغل لافلوك كخبير الصواريخ خلال الحرب الباردة وكان من ثم على دراية عميقة بالتفكير في ردود فعل التحكم الذاتي، وذلك بالضبط وفق الأسلوب الذي وضعه وينر، الذي شرح أفكاره أثناء عمله في النيران المضادة للطائرات في أربعينيات القرن العشرين، أو جاي فوريستر، عراب نموذج وورلد 3، الذي ركّز عمله في زمن الحرب على الصواريخ أيضا. عمل لافلوك بعد ذلك لمصلحة وكالة ناسا، حيث أجرى الأبحاث عن إمكانيات الحياة والسكن على كوكب المريخ، وواجه تحدي التفكير بشأن كوكب بأكمله بطريقة مترابطة.

في أوائل سبعينيات القرن العشرين، وبمساعدة عالمة الأحياء لين مارغوليس Lynn Margulis (صاحبة كتاب «الأرض التكافلية» The Symbiotic Earth)، أصدر لافلوك مقالات عديدة أيَّد فيها الرؤية التي تعتبر الأرض بمنزلة نظام استتبابي ذاتي التصحيح يجمع بين الحياة العضوية والعناصر غير العضوية. وأطلق على الأرض اسم غايا Gaia، وهو اسم مشتق من إلهة الأرض الإغريقية. وثمة أفكار مشابهة عن التنظيم الذاتي النافع كانت قد اقتُرِحت للمجتمع من قبل مفكرين مثل الإيطالي فيلفريدو باريتو Vilfredo Pareto (وهو اشتراكي)، وتالكوت بارسونز Talcott Parsons (وهو معجب بالتوجه الليبرالي للسوق)،

وهما كانا موجودين في سنوات ما بين الحربين، عندما كان لمفهوم الاستتباب فترة شعبية ومن ثم تبناه علماء بيئة النظم. عندما وسَّع لافلوك تلك الأفكار إلى مستوى الأرض بأكملها أصبحت مثيرة للجدل، ولو أن طريقة لافلوك الشخصية مارست ربما دورا في استقبال عمله. ربما لم يكن من بين بناة المؤسسات، ولا من الديبلوماسيين. ففكرة (أو استعارة) غايا - حيث اقتُرِح هذا الاسم في الحقيقة من قبل جاره في القرية، المؤلف الحاصل على جائزة نوبل ويليام غولدينغ - أصبحت نقطة خلاف بقدر ما أصبحت نقطة تبلور. فكان يتردد صداها عبر وسائل الإعلام لتصل إلى شريحة واسعة من الجمهور، ولكنها كانت تفتقر إلى دعم «الخبراء التفاعليين» بين كبار العلماء الذين كان بإمكانهم تأمين الدعم والتمويل المؤسسين. ونادرا ما كان العلماء الرئيسون الآخرون يقتبسون من أقوال بلافلوك، الذي كان يُنتقَد كثيرا من قبل بعضهم. وبالنسبة إلى تأكيده المتكرر أن المشكلة الرئيسة لغايا تتمثل في سكانها البشر، وكان يشعر بأنه يجب تقليص أعدادهم على نحو جذري، فإنه لم يلقَ قبولا على المستوى السياسي خلال سبعينيات القرن العشرين عندما بدأت النقاشات تتحرك ضد المالثوسية الجديدة. الحقيقة، أن ربطه بين النقاشات العامة المتعلقة بالسكان والكوكب والحاجة إلى ضبط الهجرة في بريطانيا كان يُذَكِّر بالآراء التي أفسدت سمعة غاريت هاردين في الوقت نفسه تقريبا[9].

وهكذا فإن علم وتفكير نظام الأرض تعايش مع تشكُّل البيئة، وكان في الواقع جزءا منها، ولكنه لم يتحقق كهيئة مؤسسية للخبرة والحساب إلا في لحظة معينة من التطور المؤسسي والتقني، وذلك بالتوازي مع المؤسسات الجديدة للحوكمة العالمية (وذلك من قبل الدول ذات السيادة والمنظمات غير الحكومية على حد السواء، كما رأينا في الفصل السابق). في هذا الصدد كانت هناك أوجه تشابه بينه وبين قضية تغير المناخ، التي كان يشترك معها في الاعتماد على القدرة الحاسوبية وفي أصولها التي تعود إلى علم الجيوفيزياء على مستوى الكوكب، الذي كانت له روابط بالمؤسسات العسكرية والأمنية. فالأبعاد «الخضراء» الميدانية للخبرة البيئية كانت مختلفة جدا. وكانت تستند إلى عوامل محدودة النطاق، كما كانت قابلة للتعبئة على نحو أسهل، نظرا إلى كونها تضطلع بدور قوات الطليعة في نشر هذا المفهوم. جاء علم نظام الأرض على هيئة العلم الكبير للبيئة، الذي كان يعني أيضا الوصول إلى البنى التحتية الجديدة وإلى مصادر التمويل والعلاقات الجديدة مع السلطة.

أرض قابلة للحُكم؟

جسَّد مفكرو نظم الأرض عددا من مواضيع التأطير التي ركزنا عليها في الفصول السابقة. في البداية، أنشأوا على وجه السرعة تخصصا فوقيا معينا، وهو نوع من الخبرة العابرة للحدود والتعاونية. كانت لهم ثقة عميقة بالأرقام وعملوا لإنتاج وتعزيز الأرقام عن الأرض ربما على نحو أكثر حدة من أي فرع آخر من فروع الخبرة البيئية. وسعوا باستمرار إلى ربط البيانات المجموعة محليا بالنماذج الجيوفيزيائية والجيوكيميائية لكل نظم الأرض الكبرى، أو البيئات، والمحيطات، والغلاف الجوي، والأجزاء البرية من الأرض. علاوة على ذلك، في سبعينيات القرن العشرين، قدموا حجة قوية لأجل إدراج الغلاف الجليدي (الجليد والثلج) وتمديد التحليل إلى ما بعد الغلاف الجوي ليصل إلى الأغلفة الأبعد الموجودة بين الكواكب، وقد أصبح هذا الأمر مدمجا ضمن نظام مراقبة بمقاييس عالمية. أدخل هذا النظام معدات للرصد على نطاق واسع مثل الصواريخ والأقمار الاصطناعية (أُطلق لانْدسَات Landsat في العام 1972)، والغواصات والعوامات في المحيطات، ومقاييس تلاشي الجليد ablatographs وأجهزة أخرى على الأنهار الجليدية لقياس تراجعها و(نادرا جدا) تقدمها. ومع نمو طموح وقوة البرمجة لعلماء نظم الأرض، نما كذلك قياس معداتهم وتعقيد نماذجهم.

وعلى الرغم من أن هذه البنية التحتية ظلت جزئية سنوات عديدة، فإنها منحت مصداقية لقيمة عملهم وفي النهاية لنتائجهم. الشيء الذي كان أقل بروزا في هذا العمل - أو في الحقيقة ظل مُهمَلا إلى حد كبير - هو تعقيد البشر والمجتمعات. كان هذا العامل ينطوي على تعقيد وخطورة كبيرين ما حتَّم عدم إدراجه ضمن المعادلات. وهذا قد يفسر سبب محافظة هذا العمل على مسافة بينه وبين الحركة البيئية أو أي شيء آخر من شأنه أن يقوِّض بطريقة أو بأخرى مصداقية هذه الرؤية الكونية Weltanschauung المنهجية الناشئة وبعيدة المدى على نحو استفزازي.

إن الظهور الواضح لعلم نظام الأرض في ثمانينيات القرن العشرين قد يُفسَّر جزئيا من خلال حدوث تحول في الجهود مع انخفاض تمويل الحرب الباردة للأبحاث الفضائية والجيوفيزيائية. ومن الممكن أن انسحاب المملكة المتحدة والولايات المتحدة من اليونسكو في عهد إدارتي تاتشر وريغان قد مارس أيضا دورا في هذا المجال. وإلى جانب هذه التفسيرات التي تتسم بانتهازية بالغة، أراد بعض أعضاء مجتمع علوم

التغير العالمي من المجلس الدولي للنقابات العلمية ومن اللاعبين الرئيسين الآخرين أن ينظموا جهدا على المدى البعيد يتجاوزون من خلاله التعامل مع «أزمة الشهر» وينتقلون إلى «تأسيس إطار علمي شامل» لأنواع الأزمات التي سيسببها التغير العالمي لا محالة. ربما عكس هذا الأمر مشاعر إحباط تجاه تقدم السياسة البيئية مماثلة لتلك المشاعر التي أدت إلى إنشاء لجنة برانتلاند في وقتٍ مبكر من العقد نفسه (انظر الفصل السادس). بعبارة أخرى، كان إنشاء علم نظام الأرض يمثل مناورة سياسية أيضا، فقد كان هذا العلم يهدف إلى إنجاز الأمور، وهذا كان يتطلب تطابقا بين القدرة المؤسسية والطموح الفكري؛ أي تناغم الخبرات المساهِمة والتفاعلية معا[10].

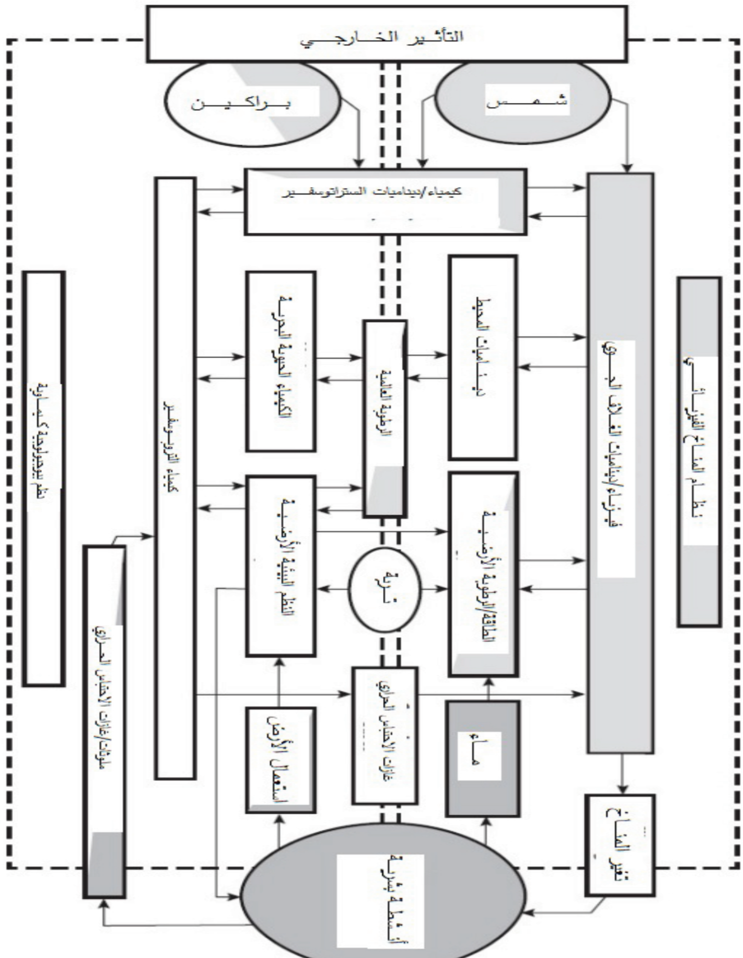
بينما لا ننفي أهمية التفسيرات قصيرة المدى والآنية التي كانت أيضا من خصائص «الدراسات التاريخية الذاتية»[11] للأعضاء - أفرادا ومؤسسات - في مجتمع علم نظام الأرض، فإنه يمكننا وضع هذه الظاهرة في إطار تاريخي أوسع يوفره مفهوم البيئة. وقد بَين مؤتمر الأمم المتحدة الذي أُقيم في ستوكهولم في العام 1972 أن المفهوم قد وصل، كما رأينا، إلى أعلى قمم الدبلوماسية والاحترام على مستوى العالم. مع ذلك، والمثير للدهشة، أن حجم الاستفادة منه كان ضئيلا جدا على أرض الواقع، خصوصا إذا ما استثنينا الممارسات التقليدية نوعا ما التي فُرِضت من خلال التشريعات الوطنية، مثل التحكم في التلوث والحفاظ على الطبيعة. وقد استمرت أغلب الأشياء بالضبط كما كانت من قبل. فالاتجاه التصاعدي لمنحنى مُونا لُوَا لتشارلز كيلينغ كان متواصلا. وكذلك كانت أغلب المؤشرات الأخرى، سواء بشأن تحمض المحيطات، أو فقدان التنوع البيولوجي، أو ذوبان النيتروجين، أو الأمور الأخرى. الواقع أنها كانت تتقدم على نحو شبه ثابت باتجاه تصاعدي. أصدر مؤتمر دالَم Dahlem conference الذي أقيم في العام 2005 (سُمي بهذا الاسم نسبة إلى المنطقة الثرية من برلين التي تقع فيها الفيلا التي انعقد فيها المؤتمر) دراسة استقصائية واسعة عن هذه المؤشرات البيئية الرئيسة، والمثيرة للتشاؤم على ما يبدو، ما أدى إلى ظهور فكرة «التسارع العظيم» Great Acceleration: بمعنى أنه كان هناك ارتفاع مفاجئ في حجم تأثير الإنسان في البيئة منذ العام 1945[12].

ما الذي كان ينبغي القيام به؟ كان تقرير برانتلاند الذي استعرضناه في الفصل السادس إحدى المحاولات التي سعت جاهدة إلى الدمج بين شعور الاستياء الذي ينطوي عليه ومقاربات الإدارة والحوكمة الرامية لإحياء صياغة مفهوم البيئة من

جديد والتأكيد على كونه مسألة ملحة. كان جزء كبير من الأفكار التي تضمنها التقرير يُعتبر من الأفكار المألوفة في علم الاقتصاد، وهي تتمحور حول إيجاد الحوافز للتشجيع على انتهاج السلوك السليم. بحلول تسعينيات القرن العشرين سيؤدي هذا الأمر إلى اقتراحات لإنشاء أشباه أسواق للموارد الطبيعية وتحويل المزايا البيئية المحدودة، مثل الهواء النقي، إلى سلع بوصفها من الخدمات المزعومة للنظام البيئي. وكانت بعض جوانب تفكير نظام الأرض قد عكست هذه الحوكمة في البيئة. في ورقة بحثية قصيرة أطلق الفيلسوف الفرنسي ميشيل فوكو Michel Foucault، الذي تُوفي في العام 1984، مفهوم «الحاكمية» governmentality، الذي جرى تبنيه على نحو كبير في القرن الحادي والعشرين[13]. وكما هو الحال دائما، أخذ تفكيره منظورا بعيد المدى، محللا كيف أن المجتمعات الحديثة تتضمن أبعادا طبيعية وأكثر تعقيدا عن العالم وتخضعها لنوع من النظام الإداري المعتمد على اتخاذ القرارات. والآن حان دور الأرض نفسها، أي الكوكب كله. يساعدنا نقاش فوكو على فهم هذا التحول[14]. إذا كان مفهوم «البيئة» يتمحور حول اكتشاف أن البشر كانوا يغيرون الطبيعة بطرق عميقة ودائمة ومقلقة - وهي فكرة راديكالية في العام 1948 حتى لو كانت تستند إلى كثير من المفاهيم السابقة - فإن علم نظام الأرض كان يتمحور حول جعل البيئة على أكبر مستوى قابلة للحكم، أي جعلها هدفا للسياسة والتدابير والتشريعات والمخططات التحفيزية كي تتحقق استدامتها على المدى البعيد.

لتوجيه الأمور والتحكم فيها، فإنه لا بد من تصورها وتنظيمها، كما لا بد من توضيحها وبناء صورة عنها باستخدام قدر من المعلومات يكون كافيا لجعل مثل هذا التوجيه ممكنا (من الناحية النظرية، على الأقل). وقد تحقق ذلك من خلال النصوص، وساعات الحائط، والأرقام، والجداول، والخرائط، وأيضا من خلال التقنيات المستخدمة. وفي حالة السياسة الحيوية biopolitics، وهذا أيضا من المصطلحات التي وضعها فوكو، فقد أنتج علم نظام الأرض تقنيات مشابهة، وهي تتمثل بالدرجة الأولى في النماذج الحاسوبية والرسوم البيانية بشأن كيف كانت مختلف خصائص الأرض تعمل معا. وكانت «الشيفرة» الأولى لعلم نظام الأرض فيما يتعلق بالبرنامج الدولي للغلاف الأرضي والغلاف الحيوي (IGBP) عبارة عن رسم بياني يعرض الترابط بين الأنظمة – كيميائيا وماديا وبيولوجيا – مع تخصيص مربع صغير للبشر في أقصى نهاية المخطط. وقد أُطلق عليه اسم

«مخطط (فرانك) بريذرتون البياني (Frank) Bretherton diagram)»، نسبة إلى رئيس لجنة التخطيط للبرنامج الدولي للغلاف الأرضي والغلاف الحيوي الذي عرضه (الشكل 2).



الشكل (2): نسخة لـ «رسم بريذرتون البياني» أخرجها المركز الوطني لأبحاث الغلاف الجوي. طُور الرسم البياني الأصلي من قبل فرانك بريذرتون كنموذج لعمل نظام الأرض في ثمانينيات القرن العشرين ونُشر في تقرير لوكالة ناسا. وكان هارولد موني، وأنانثا دْيورْيَابا، وآن لاريغودري، قد وضعوا تقرير «تطور تفاعلات العلوم الطبيعية والاجتماعية في برامج أبحاث التغير العالمي»، ونُشر في مجلة «إجراءات الأكاديمية الوطنية للعلوم» 110، (ملحق 1، 2013): 3665-366572.

أصبح ما يُسمى نمذجة نظم الأرض المتكاملة نشاطا رئيسا للبرامج العالمية، حيث تطورت بسرعة مقارنةً ببداياتها البدائية نوعا ما، كما بدت في وقت لاحق، والتي تمثلت في بعض الجهود مثل تقرير «حدود النمو» للعام 1972 (انظر الفصل الثالث). وأنتجت هذه النماذج، في السنوات اللاحقة، نوع المنظور الذي كانت تمثله منحنيات «عصا الهوكي» المشهورة والمرعبة - وهي عبارة عن نسخة كمية ومنمذجة لفهرس المشاكل الذي وضعه فوغت في العام 1948. ولكن، علاوة على ذلك، بدت هذه الرؤية قابلة للحكم، والسبب يعود بالضبط إلى استخدامها الخبرة، ولثقتها السيادية بالأرقام، وهوسها بالمستقبل وإسقاطاته، وفرضيتها الواثقة المتمثلة في التدرج scaling: بمعنى أن ما هو محلي هو أيضا عالمي؛ ولذلك فإن العالمي يحكي أيضا قصة المحلي. وتوقعت هذه الرؤية إمكانية وجود قوة أرضية geopower، وهو تعبير صاغه جان بابتيست فريسوز Jean-Baptiste Fressoz وكريستوف بونُويْ Christoph Bonneuil في إشارة إلى مفهوم ميشيل فوكو عن «القوة الحيوية» biopower كوسيلة استُخدمت فيها تكنولوجيات متنوعة لممارسة التحكم في أعداد السكان من خلال السياسة الصحية والجزائية التي تُنتهَج منذ عصر التنوير[15]. تمثل القوة الأرضية، إذن، التحكم في الكوكب، وهي قوة تتطلب أن تكون لها مجموعتها الخاصة من التكنولوجيات والأدوات - وهي بالتأكيد تطرح مشاكل جديدة من الحوكمة، نظرا إلى أن وحدات المجموعات المختلفة من القوة السياسية ونطاق وصولها لم تكن بأي حال من الأحوال تتدرج بالمستوى نفسه من الانسيابية التي كانت تتدرج بها نماذج أنظمة الأرض من الذرة إلى الغلاف الجوي. وقد بدا أن حكم المجتمعات يقع دائما في مكان ما بينهما.

ليس الأمر وكأن المعرفة بقيت جامدة طوال هذا الوقت، وأن التغيير كان مجرد مسألة تكامل وتقديم. فالمجالات المعرفية المساهِمة للعلوم البيئية لم تتوقف عن بذل الجهود في أبحاثها، أما المحللون وخبراء الحساب الذين بنوا النماذج العالمية فقد حفزوا على العمل على محاور جديدة وسلطوا الضوء على روابط مهمة. ومثلت الأبعاد التسعة لورقة «الحدود الكوكبية» صياغة جديدة لفهرس المشاكل وتصور جديد لعصر رقمي ومُعَوْلَم.

إنسانية تعمل بأمان لأجل الإنسانية

استغرق الأمر سنوات عديدة قبل أن يبدأ علم نظام الأرض بالترجمة الكاملة للنمذجة إلى اقتراحات ملموسة أكثر بشأن كيفية التفكير في الأدوات السياسية. الواقع، أن مفهوم القوة الأرضية يبقى إلى حد كبير مجرد خيال، أيا كانت أنواع الأدوات السياسية التي قد يتخيلها المرء، بدءا من الإصلاحات الراديكالية لأسواق الطاقة وصولا إلى الهندسة الجيولوجية. كان هناك، مع ذلك، اعتراف سريع نسبيا بالإمكانية السياسية لهذا العمل (أو خوف منه). وقد ظهرت انتقادات قوية لتصور النظام العالمي، وربما للسياسات العالمية، من «نقطة العدم» وذلك من دون أي اهتمام يُذكر بالحقائق البشرية والاجتماعية، التي إما وُضعت نماذج غير دقيقة عنها في هذا النظام، وإما أنه لم تُدرج ضمنه على الإطلاق. كانت هذه أصداء للانقسامات بين الدول الغنية والفقيرة وللنقاشات بشأن النزعة الاختزالية التي صاحبت مؤتمر ستوكهولم للعام 1972 وصدور تقرير «حدود النمو» في العام نفسه.

وكانت الانتقادات الموجهة من يمين الطيف السياسي، وخصوصا في الولايات المتحدة وكندا وأستراليا، قد رفضت الأدلة بشأن تغير المناخ والتغير العالمي على نحو عام باعتبارها مؤامرة لفرض أشكال الحكومة التكنوقراطية، ربما على مستوى عالمي، وذلك على نحو يؤدي إلى كبح جماح الحرية وروح المبادرة. أما بالنسبة إلى اليسار السياسي، فقد اعتُبرت هذه النماذج العالمية من قبل البعض أنها تمهد لفرض أشكال من الحكومة التكنوقراطية، ربما على مستوى عالمي، لضمان استمرارية الاقتصاد الرأسمالي المتجذر في النهج الإداري والتفاوت. فالبيئة، بدءا من براءتها الظاهرية من كل الوقائع المسندة إليها، قد انتقلت الآن إلى ميدان القيم، الذي لم يَبدُ أن علم نظام الأرض، بنماذجه ورسومه البيانية المرتكزة على طبقات سميكة من الأرقام، كان مستعدا على نحو جيد له في نهاية المطاف.

بالطبع، وكما رأينا في هذا الكتاب، كان مفهوم البيئة، بمختلف أشكاله، دائما يتمحور حول البشر، أما الصراع بشأن القيم التي يجب أن تحكم المجتمعات فهو ليس جديدا، حيث تتسم الخلافات في أغلب الأحيان بأنها عميقة ومشحونة بالتوتر. ما هي أنواع المواقع البيئية التي يجب تفضيلها؟ من الذي يجب أن يضحي أو يتحمل دفع تكاليف البيئة؟ أليست هناك أيضا عدالة بيئية إلى جانب أنواع التكنولوجيا

الخاصة بالنهج الإداري البيئي. هذه الأسئلة نفسها يمكن تطبيقها بسهولة على المستوى العالمي، ومع مرور الزمن تم هذا الأمر بالفعل. الواقع، ألا يعتمد الثراء في بعض بقاع العالم بالضبط على «العنف البطيء» البيئي - على حد تعبير روب نيكسون Rob Nixon في العام 2011 - الذي يُمارَس على «المستضعفين في الأرض»، على حد تعبير فرانتز فانون Frantz Fanon من العام 1961؟[16].

إن تجميع المشاكل البيئية في ديناميات عالمية كما قُدمت في علم أنظمة الأرض طرح أسئلة جديدة بشأن مدى قوة الإنسانية الجماعية - أو ما إذا كانت هناك جماعية إنسانية على الإطلاق. أُدرِك ذلك مسبقا عندما اكتشفت البرامج العالمية، التي كانت تحاول إدراج العوامل البشرية كمتغيرات مثل العوامل الفيزيائية الحيوية، أن هناك معارضة جادة من الإنسانيين والآخرين الذين لا ينتمون إلى دوائر خبرة النمذجة. واستخدم منظرو أنظمة الأرض مصطلحات مثل الأبعاد الإنسانية أو المجتمعية، ولكن لم تكن هناك عبارات تعكس الطرق التي وصف بها باحثو السلوك البشري أو المجتمع موضوع بحثهم. لقد بدا أنهم كانوا يقصدون أن البشر وتفاعلاتهم يمكن اختزالهم في نظام فرعي. وقد وفَّر البرنامج الدولي للأبعاد الإنسانية International Human Dimensions Program (IHDP)، الذي يحظى برعاية عدد من الجهات، من بينها المجلس الدولي للعلوم الاجتماعية International Social Science Council (ISSC)، نوعا من الإنتاج المعرفي البديل في عدد من أنشطته. وكان البرنامج الدولي للغلاف الجوي - والغلاف الأرضي، قد استضاف من خلال برنامجه الفرعي، الذي يحمل اسم تحليل نظام الأرض ودمجه ونمذجته Analysis, Integration and Modelling of the Earth System (AIMES)، مشروع التاريخ والمستقبل المتكاملين للناس على الأرض Integrated History and Future of People on Earth (IHOPE)، وهذا أيضا من الاختصارات التي ربما لا تلقى ترحيبا واسعا[17]. وقد عمل مشروع التاريخ والمستقبل المتكاملين للناس على الأرض منذ العام 2003 على إدراج المجتمعات البشرية الماضية، أكثر من الراهنة، في فهمنا للتغير العالمي، وذلك في أغلب الأحيان وفقا لمقاييس زمنية تتجاوز تلك التي يُتَعَامَل معها عادة من قبل المؤرخين، وأحيانا من خلال تطوير مقاييس تكمل، أو المقاربات المعتمدة في الاقتصاد، أو تدخل تعديلات طفيفة عليها؛ مثل قياس التطور

البشري، والرأسمال الطبيعي، والخدمات البيئية، وما شابه ذلك. وقد سارت هذه الأمور بالتوازي مع الاهتمام الناشئ بـ «التاريخ الكبير» Big History، الذي قاده باحثون مثل دايفيد كريستيان David Christian، وإيان موريس Ian Morris، اللذين يعملان على قياس يتجاوز كثيرا الفرضيات المعتادة (واليومية) بشأن الفعل، والسياسة، والتجربة[18]. مثل هذه المحاولات لدمج المقاربات وتركيبها لإحداث تغيير طويل المدى في مختلف المجالات المعرفية كان يترتب عليها في أغلب الأحيان تمديد خطاب العلوم الطبيعية وتطبيقها نحو مجالات جديدة - في هذه الحالة، كتابة التاريخ والتنظيم الاجتماعي للوقت[19]. فهي تقرِّب بين المقاييس الزمنية التي ظلت منفصلة حتى الآن بسبب تقاليد المجالات المعرفية وأنماط تفكير غير قابلة للقياس، ودمجها ضمن سرد موحد عن الزمن «الكوكبي»، وهو ما يمكن أن نسميه «التزامن العظيم» Great Synchronization.

غالبا ما يحمل التقدم في التفكير وإعادة تنظيم المعرفة والرؤية معهما مفاهيم جديدة تسعى إلى تقديم وصف أفضل لجوهر الأفكار الجديدة. والتفكير في أنظمة الأرض ليس استثناء. أسكت عالم كيمياء الغلاف الجوي الحائز جائزة نوبل، بول كراتزن Paul Crutzen، ورشة عمل نظمها البرنامج الدولي للغلاف الحيوي والغلاف الأرضي في كويرنافاكا، المكسيك، في العام 2000 عندما قاطع المناقشة بشأن التغيرات التي يسببها الإنسان في جوانب متعددة من أنظمة الأرض ليقول بهدوء: «لم نعد في عصر الهولوسين على الإطلاق». نحن في عصر الأنثروبوسين[20]. فعصر الهولوسين، كما رأينا، هو العصر الجيولوجي الذي يمتد إلى 11.700 سنة ماضية والذي ظهرت فيه المجتمعات الزراعية وازدهرت. أما عصر الأنثروبوسين، أو عصر البشرية، فهو عصر جديد تتمتع فيه أفعالنا على الأقل بالأهمية نفسها التي تتمتع بها أي قوة أخرى في إحداث التغير العالمي عبر كل تلك الأبعاد التي أمضى علم نظام الأرض العقود الماضية في وصفها وقياسها.

من هذا التدخل المرتجل، طوَّر كراتزن تلك الفكرة إلى مقال بالتعاون مع زميله العالِم يوجين إف ستورمر Eugene F. Stoermer في العام 2000، حيث بدأت هذه الفكرة تكتسب الزخم في مجتمع علم نظام الأرض، خصوصا بعد نشرها في مجلة «الطبيعة» في العام 2002[21]. وانتشرت هذه الفكرة الآن أبعد من الجيولوجيا وعلم

نظام الأرض. وفي أوقات التغير الدولي والعالمي السريع، أصبحت بمنزلة استعارة للحاضر (والمستقبل) في العلوم الإنسانية، بالنسبة إلى الفنانين، وفي وسائل الإعلام الشعبية، وفي معجم السياسيين.

إن فكرة الأنثروبوسين كعصر جيولوجي ليست فقط مثالا آخر لسيطرة الأنا عند البشر، وأولئك الذين حوَّلوا تاريخ الكوكب إلى تاريخ خاص بهم، أو عملوا في الواقع على إبراز لحظة في التاريخ البشري كأنها كانت تنطوي على أهمية جيولوجية. فالأنثروبوسين نقاش مفاده أن التأثير البشري - وآثار ذلك التأثير - قد أدت الآن إلى تغيير نظام الأرض على نحو لا رجعة فيه وستستمر في ذلك سواء بقينا نحن البشر موجودين أو لا. والقلق بشأن الإرث البشري على الكوكب لا يأتي فقط من علماء الأرض. فقد شارك كاتب الطبيعة البريطاني روبرت ماكفارلاين Robert Macfarlane بموقفه الخاص عن البشرية، عندما قال: «كتب فيليب لاركين Philip Larkin أن «ما سيبقى منا هو الحب». وهذا خطأ. فما سيبقى منا هو البلاستيك - والرصاص207-، والنظير المستقر في نهاية سلسلة تحلل اليورانيوم235-»[22].

على الرغم من ذلك، يمثل الأنثروبوسين أيضا عصرا في تاريخنا الخاص، وتمثل النقاشات المؤيدة له لحظة في تطور المعرفة البشرية بشأن البيئة. فعلامات التأثير البشري العميق توجد في القياسات التي أُخذت في المحيطات، في الغلاف الجوي، وهي تتجلى في التغيرات التي تطرأ على الكائنات الحية، وفي الإشعاع ومخلفات الاستهلاك والبناء. لا المجالات البحثية المختصة التي تعمل منفردة ولا حتى أبرع العلماء المتعمقين في مختلف العلوم كانوا سيكشفون أن مثل هذه التغيرات كانت أكثر من كونها واسعة الانتشار؛ فهي كانت تُغير الطريقة التي تعمل بها الأنظمة الفيزيائية الحيوية على الأرض. مثل هذا التغير يمكن اكتشافه فقط من خلال الخبرة التراكمية التي بفضلها دُمجت المجالات المعرفية والملاحظات، وبنى الخبراء التفاعليون نماذج ووضعوا خرائط عن التغيير. فمتنبئو الماضي، مثل جون راسكين John Ruskin في إنجلترا أو يوجين هوزار في فرنسا، كلاهما من القرن التاسع عشر، ربما عبروا عن شجبهم وخشيتهم من التأثير البشري الذي يزعزع استقرار عالمهم[23]. ولكن المعرفة التي أفرزها عصر الأنثروبوسين مختلفة وتحمل معها نوعا مختلفا من المرجعية والقدرة التنبئية. كما أنها قد تبشر بفهم جديد للزمن نفسه وأدوار البشر

فيه، وهذه تشكل قطيعة رئيسة في المنظور الفلسفي، الذي يعتبر علم نظام الأرض في عصر الأنثروبوسين بمنزلة رؤية كونية.

يُبنى كل رأي في مكان ما، حتى لو أن رؤية العالم كانت شاملة. هناك تراتبيات للجمع والحساب والتواصل. وإذا كانت الأرض «نظاما» واحدا، والبشر عنصرا موجها فيه، فما الذي سيفعله هذا النظام تجاه الفردية والتنوع اللذين لا يمكن السيطرة عليهما عند البشر؟ فالتجميع بالتأكيد ليس مماثلا للتعددية، والنظر إلى البشر باعتبارهم نوعا مختلفا إلى حد ما عن النظر إليهم باعتبارهم مجتمعا. بالطبع، وكما رأينا (خاصة في الفصل الأول)، كان ظهور البيئة أيضا مصحوبا بادعاءات عامة جدا بشأن البشرية وتأثيرها. ولكن على مر العقود التي أعقبت العام 1948، كان تأثير البشر في البيئة عاملا يمكن تطبيقه أو سحبه. والآن، لم يعد بالإمكان العودة إلى الوراء. وهكذا فقد شهد عصر الأنثروبوسين، وعلى نحو أكثر قوة، تطور عنصرين من الاختلاف وعدم الارتياح في الخطاب البيئي.

العنصر الأول يتعلق بالسلطة العلمية وتكوين التخصصات المرتبطة بها، ومن ثم تحديد المعلومات ذات الصلة لفهم نظام الأرض أو أي جزء منه. وإذا كان الفعل البشري يشكل الآن جزءا لا رجعة فيه من القصة البيئية، فما الذي كان يعنيه بالنسبة إلى تقنيات التنبؤ والتجميع والسياسة التي طُورت في السنوات السابقة؟ هل كان بإمكان «البشرية» أن تصبح جزءا من نموذج نظام المناخ أو الأرض بأي طريقة ذات معنى؟ بالقدر نفسه، أحس الآخرون بعدم الارتياح من التسييس الواضح للعلم. هل كان الإعلان عن الأنثروبوسين نفسه إشارة سياسية، أي إشارة يمكن إيصالها من خلال الممارسة العلمية؟ فبإمكان النماذج التنبئية أن تعكس في أفضل الأحوال النتائج الممكنة لاختيارات سياسية معينة.

ربما تجلى هذا الأمر أكثر ما تجلى بين الجماعات المكلفة بإعطاء الموافقة الرسمية على اقتراح كراتسن، وهم علماء الطبقات في الجيولوجيا. وفي الدوائر العلمية، شكَّل هذا الأمر تدخلا غريبا؛ فاقتراح الموافقة على اسم لعصر جيولوجي جديد نبع من منظور علم نظام الأرض، وليس من منظور علم الجيولوجيا وحده. وقد أدى هذا إلى اندلاع نقاشات ساخنة في الجيولوجيا وعلم الطبقات بشأن ما يمكن اعتباره دليلا في الصخور على عصر الأنثروبوسين. وكان رئيس اللجنة الدولية المعنية بعلم الطبقات International

Commission on Stratigraphy من بين أولئك الذين عبَّروا عن عدم الارتياح بشأن هذا التدخل السياسي الصارخ في المجال الجيولوجي[24]. وضمن مجتمع الخبراء، كان بعضهم غير مرتاحين من تبني اقتراح يبدو (في رأيهم) آتيا من خارج الممارسات الاستقرائية الرصينة لمجال اختصاصهم، أو ترتبط بفترة زمنية حديثة جدا. وفي أثناء كتابة هذا الكتاب، لايزال النقاش متواصلا ولاتزال فكرة الأنثروبوسين في انتظار المصادقة عليها من قبل اللجنة الدولية المعنية بعلم الطبقات، وهي المؤسسة المسؤولة عن الرسم البياني الدولي لتسلسل الطبقات الزمني International Chronostratigraphic Chart الذي يحدد عصور الأرض[25]. على الرغم من ذلك، أدت هذه النقاشات بالتأكيد إلى تعزيز مكانة علم الطبقات، في حين أن مكانته التقليدية باعتباره صاحب القرار الصلب والمحايد بشأن عصور الأرض قد تعطي وزنا لفكرة الأنثروبوسين.

وهكذا، استُدرج علم الطبقات إلى الميدان السياسي الشائك لعصر الأنثروبوسين وآثاره، وأصبح شريكا في علم نظام الأرض. بالطبع، كان علماء الطبقات يعتمدون دائما على التفاعل مع المجالات المعرفية الأخرى لشرح وتحديد نتائجهم، ولكن يوجد على المحك الآن احتمال حصول اندماج أوسع بكثير - ربما حتى مع السياسة والعلوم الإنسانية. وكانت الممارسة المعيارية أيضا في علم الطبقات تتمثل في تحديد نقطة في الأرض – وهي عبارة عن «سنبلة ذهبية» golden spike - لتوضيح تقسيم العصور (بين العصر الثلاثي والعصر الجوراسي، على سبيل المثال). جرى تأويل هذا الأمر على نطاق واسع باعتباره يمثل الحاجة إلى تحديد «فترة محددة» في التاريخ البشري كنقطة بداية للأنثروبوسين. وتوصل ممارسو المجالات المعرفية المختلفة إلى أجوبة تُذكر على نحو غريب باهتمامهم العلمي الرئيس: فالباحثون في مجال الزراعة المبكرة يقترحون عمليات إزالة الغابات التي شهدها العصر الحجري الحديث، ويشير علماء كيمياء الغلاف الجوي إلى تأثير المحرك البخاري الذي ينفث الكربون، أما بعض خبراء أنظمة الأرض فيفضلون العلامة واسعة الانتشار للاختبار النووي للغلاف الجوي ولحظة ما بعد الحرب - نحو العام 1948 - حيث إن عديدا من مؤشرات التأثير البيئي تكشف عن وجود علامة صاعدة[26].

وقد أدى سؤال بشأن ما قد يعنيه ضمنا هذا المفهوم من حيث السلطة والقوة إلى توتر ثانٍ ومرتبط به ولكنه أكثر انتشارا. أعاد نقاش الأنثروبوسين فتح أسئلة الخبرة

للمستقبل وأفسح مجالا لخبرة جديدة غير متوقعة - كالفن على سبيل المثال - ليست غالبا مرتبطة بالمسائل العلمية. وكما هو مذكور سابقا، يعتقد بعضهم أن فكرة توجيه البشر لنظام الأرض عبارة عن حصان طروادة الذي سيبرر تأسيس الخبراء تكنوقراطية أوسع ونهجا إداريا للبيئة (وهي مخاوف تعكس، بدورها، تيارات سياسية أوسع). في رأي البعض، يفتح الأنثروبوسين الباب لتعزيز المصالح المكتسبة لتنظيم الحوكمة العالمية، الأمر الذي يهدد بتقييد الحرية والتحكم في الأسواق. فالأنثروبوسين هو مجرد غطاء لسياسة إعادة التوزيع والضوابط الجماعية. في المقابل، يرى آخرون أن هذه الفكرة هي غطاء بالضبط لهذه المصالح المكتسبة، لأن ديناميات العالم تتحدد من خلال النماذج العالمية التي تتطلب حلولا يقودها الخبراء، مناهضة للديموقراطية، ما يؤدي إلى تعزيز الترتيبات الراهنة للسلطة الاقتصادية والسياسية. وكما يرى إنسانيو البيئة ماركو أرميرو Marco Armiero وماسيمو دي أنجلس Massimo De Angelis، «يخلط خطاب الأنثروبوسين الفرد والمجتمع على نحو كبير... إذا عاش الناس في هذه الفوضى... يجب أن يلوموا أنفسهم فقط كأعضاء ضمن هذا النوع البشري الكوني أو، في النسخة التفاؤلية، أن يتصرفوا كعضو ضمن هذا النوع البشري الكوني ذاته لتحسين الوضع»[27]. يشعر عدد من الإنسانيين إنه من خلال تعميم «الطبيعة البشرية» لتشمل فقط الجشعين وقصيري النظر، فإن فكرة الأنثروبوسين تبرئ أولئك المسؤولين عن إحداث ما يسمى عصر البشر[28].

كلا النوعين من النقد يتعامل مع هذا المفهوم وكأن له منطقا جوهريا واحدا، ولكن هذا يعبر أكثر عن المخاوف الخاصة للنقاد. فتاريخ البيئة بأكمله الذي قدمناه في هذا الكتاب يشير إلى أن تاريخ مفهوم ما مرتبط في الواقع على نحو وثيق بتطور الخبرة، وبالقوة المؤسساتية وبالتخيلات المسيطرة، والتأثير السياسي. ولكن التاريخ يبين أيضا أن هناك كثيرا من الاحتمالات بشأن كيفية تطور هذه العمليات. إن تبني فكرة ما لا يحدد مسبقا ما الذي سيأتي بعدها. والواقع، قد يرى المرء أن نطاق النقاش ذاته بشأن الأنثروبوسين يشير إلى أنه لا يمكنه أن يعمل كمصطلح يقود ببساطة إلى إغلاق النقاش وسيطرة بعض المجموعات. على العكس تماما، فهو بالفعل علامة على الانقطاع، فضاء جديد للتنافس والإبداع والنقاش. ويمكن قراءته أيضا كدعوة أوسع لما هو «أكثر من الخبرة»، لأجل صُنع القرار

التشاركي والتعاون الدولي على مستوى لم يُعهد من قبل[29]. إن الطعن في صحة ومعنى الأنثروبوسين ارتبط جزئيا بخطوط الصدع السياسي التي كانت موجودة بالفعل، وأحيانا كانت قائمة منذ زمن طويل. كيف يمكن للمرء أن يتحدث عن المسؤوليات «البشرية» أو عن الإنسانية كقوة دافعة عندما توجد مثل هذه التفاوتات في الاستهلاك بين الشمال والجنوب، بين مختلف الطبقات، بين النساء والرجال، بين تواريخ الأمم (علما أن كل هذه الفئات متشابكة أيضا بطرق معقدة جدا)؟ أليس «المجرم»، بالأحرى، هو الرأسمالية والإمبريالية والليبرالية الجديدة؟ في المقابل، في الماضي، كان أولئك الذين يكتبون عن الضرر الذي يلحق بالعالم الطبيعي يفعلون ذلك نتيجة الظروف النخبوية الموجودة في الغرب، وغالبا ما كانوا يلقون مسؤولية الأضرار على نمط حياة البداوة، والطبيعة الحتمية للمناخ، والدين، وهكذا دواليك. جميع هذه النقاشات تشير إلى أن هناك تصورات معينة بشأن محركات التغيير التاريخي وأسباب التفاوت (ولاسيما بعض حالات التفاوت التي تصبح هي نفسها محركات للتغيير).

والخوف، ربما، يتمثل في أن السياسة الجديدة المفترضة لعصر الأنثروبوسين لن تؤدي إلا إلى التعتيم على ما يعتبره هؤلاء المعترضون أنه كان يمثل الجانب المهم من تلك السياسة منذ البداية. لا يمكن وضع حد لهذه النقاشات بسهولة. الواقع، لعل ما هو مهم بالنسبة إلى فهمنا في هذا الكتاب هو أن هذه النقاشات تشير إلى خلافات مستعصية في الرأي، وبالتأكيد يصعب على أي نموذج خاص بأنظمة الأرض أن يحيط بها. في الوقت نفسه، قد يدرك المرء أن إبراز الفعل والاحتمال البشري قد لا يكون في حد ذاته أكثر من مجرد فرضية (بالتأكيد عدد لا بأس به من الباحثين يعتقدون ذلك)، بل قد يكون عبارة عن تفضيل سياسي يمكن إخضاعه للاختبار التجريبي كأي تفضيل آخر بشأن العالم (سواء كان «طبيعيا» أو «اجتماعيا»). شيء واحد لا يمكننا الهروب منه في هذه النقاشات هو أن الأنثروبوسين طفل البيئة. فالأنثروبوسين مرتبط بما يعنيه أن تكون إنسانا بقدر ما هو مرتبط بالأنظمة الكوكبية المتغيرة. هذه الدراسة التاريخية تشير إلى أن الأمر نفسه كان ينطبق على البيئة عندما ظهرت في أربعينيات القرن العشرين.

ثلاثة عصور للبيئة

تعتبر «البيئة» واحدا من المفاهيم العظيمة في زمننا. فقد دامت أطول من حياة أغلب قادة العالم اليوم. وهذا المفهوم يوجه التفكير في العمليات المتواصلة التي أثرت في الاهتمامات والمؤسسات والخبراء الذين يحددون شكل سياساتنا وحياتنا اليوم. وإحدى الملاحظات البسيطة هي أن البيئة ككلمة (بصرف النظر عن مجموعات الأشياء اللامتناهية التي حاول الناس الدلالة عليها والارتباط بها) لها تاريخ يعود إلى قرنين من الزمان تقريبا في اللغة الإنجليزية (كما هو مُبَين في الفصل الثاني)، وكان مفهوم البيئة موجودا منذ سبعين عاما. برغم ذلك، خلال هذه الحقب، كان أيضا عبارة عن مفهوم متغير ومتلون، حيث ظهر في عديد من السياقات المختلفة والمتنوعة. فهو يرتبط بتقنيات متنوعة تتعلق بالقياس ووضع المفاهيم، وبالخطاب المُعتمد والمرجعي، وبالسياسة وبما هو سياسي، وبمجموعات الخبرة المساهِمة والتفاعلية. طوال هذا الوقت، مارست الكلمة تأثيرا متلونا وكانت هي نفسها تُشكل دائما، وتُنشر، في سياق ما.

كان محور هذا الكتاب هو البيئة وليس الحركة البيئية أو ما يرتبط بها من حركات اجتماعية ناشطة. حتى بهذا المحور البيوفيزيائي، من الممكن اقتفاء أثر كيفية تصور المفهوم وتلوينه في سياقات تاريخية وسياسية في العلوم وغيرها. بعد تشكله في الحقبة التاريخية بداية من عشرينيات القرن العشرين، تسارعت وتيرته على نحو حاد في أواخر الأربعينيات، وفي الآونة الأخيرة، جذبه ارتباطه القوي بمقاربات الأنظمة نحو «التفكير الكوكبي». وهو لايزال مستخدما ومفيدا جيدا في القرن الحادي والعشرين بالنسبة إلى الظواهر المحلية للغاية مثل أماكن العمل والمنازل والفضاء الحضري.

ولكن جمع ومعالجة البيانات الكمية كوسيلة لجعل البيئة واضحة صُوِّر أساسا بين (على نحو تقريبي) العام 1948 والعام 1972، أي، تقريبا قبل تحرك الناشطين وبزوغ الحركة البيئية كقوة سياسية جماهيرية. من الفصل الثالث إلى الفصل الخامس، اقتفينا أثر الحقول المعرفية المتنوعة التي انتشر فيها هذا المفهوم، واكتسب فيها وزنا، وكانت له آثار اندماجية، وهذه أيضا قصة تشكيل متبادل، وتشمل تاريخ العلم والتكنولوجيا، وسياسات الحرب الباردة. وشهدت حقبة ما بعد

الحرب هذه أشكالا عديدة من الخبرة التي تتشكل بعمق من خلال علم التحكم الذاتي، وتكنولوجيا الحاسوب، والتجارب في العمل الميداني، والتوسع السريع للتعليم العالي والتمويل الحكومي في الغرب وغيره. ولكن قد دُمجت هذه الأشكال أيضا بطرق مختلفة وأحيانا مقلقة. ولكن بحلول أواخر الستينيات أصبحت البيئة مجالا يمكن للمرء تنظيم مؤتمر حوله، والمطالبة بسياسة معينة، ومناشدة الجمهور، واتخاذ المبادرة كشخصية عامة يمكنها الحديث عن مجموعة متراكمة من المعرفة - مع التأكيد، على نحو متزايد، على أن هذا كان نوعا جديدا من المعرفة التي تجاوزت كثيرا الممارسات والحقول المعرفية التقليدية. وأُنجز جزء كبير من هذا العمل في الدوائر الأكاديمية، علما أنه فعل ذلك من دون أن يفك ارتباطه الوثيق بالاهتمامات القديمة؛ مثل الحفاظ على الطبيعة، أو التحكم في التلوث، أو المخاوف من الاكتظاظ السكاني، أو إدارة الموارد، أو التخطيط العمراني، وهي قضايا (في رأي التفكير البيئي الجديد) يصعب النظر إليها على نحوٍ منفرد.

منذ نحو العام 1970، يمكننا رؤية تاريخ البيئة يتطور ليدخل مرحلة ثانية (أو ناضجة) صاحبت ظهور وزارات البيئة، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، وعدد كبير من المنظمات البيئية غير الحكومية، وأبجدية جديدة من الاختصارات المحيرة أحيانا والتي تشير إلى محاولات دمج المجتمعات السياسية والعلمية. وقد وصل الاعتراف العام بها إلى درجة أنها أصبحت محور تركيز المجموعات السياسية الجديدة - كالأحزاب الخضراء التي ظهرت أولا في تاسمانيا ونيوزيلندا في العام 1972 وعلى نحو بارز في ألمانيا خلال العام التالي. كانت هذه مرحلة إضفاء الطابع المؤسسي وتبني أسئلة الحوكمة، ولذلك فهي مرحلة التوسع التي رُكِّز فيها أكثر على الأسئلة السياسية والاجتماعية، علما أن الآراء الأخلاقية عن التفاعلات بين الإنسان والطبيعة كانت محورية لدى رواد العام 1948. فمفهوم البيئة بوصفها مشكلة كوكبية أو «عالمية»، ومنتشرة في كل مكان على المستوى المحلي، كان الآن أيضا مرتبطا بظهور كرة أرضية مجازفة بمعنى مترابط، وبعمل متكرر عن بُعد إلى ما لا نهاية، إلى جانب العولمة الاقتصادية والأسئلة التي تدور حول أي نظام دولي سيخلف الحرب الباردة. في العام 1972 رأينا مؤتمرا بستوكهولم رصينا ومسؤولا، حيث اقترنت البيئة والتنمية في مؤسسة جديدة، وهي برنامج الأمم المتحدة للبيئة، بينما جُمع المتظاهرون والحركات الاجتماعية ضمن حقول تقع على أطراف المدينة.

مع مؤتمر ستوكهولم، أصبح بإمكاننا الحديث عن ظهور الحوكمة البيئية العالمية، والتي أصبح فيها المناخ لاحقا مكونا مهما، حيث تطور بعد نصف قرن إلى بُعد عميق وحتمي في الشؤون العالمية. كان هذا الأمر في الوقت نفسه ممارسة ديبلوماسية عالية المستوى وتعبئة متزايدة من الأسفل. وسعت قمة «الأرض» التي أقيمت في ريو دي جانيرو في العام 1992 إلى جلب مجموعة كبيرة من الفاعلين والنشطاء إلى قلب الإجراءات - أو على الأقل إلى تقريبهم منها قليلا - لأنها كانت تطمح إلى رد على المشاكل البيئية يمتد بانسيابية عبر المحلي والعالمي. إن عصر إضفاء الطابع المؤسسي، الذي استمر أكثر من عقدين، أصبح الآن يواجه تعاطفا جديدا تجاه التعددية. فأصبحت أفكار العدالة البيئية، ومعضلات التنمية، وتوزيع اللوم مظاهر مألوفة وراسخة تماما في النقاشات البيئية.

ولكن عصر التعددية، الذي استمر على مدى العقدين ونصف العقد الماضية، لم يجد رفيقا سهلا في إرث المراحل السابقة المتمثل في صياغة المفاهيم وإضفاء الطابع المؤسسي. كانت قمتا العالم بجوهانسبورغ (2002) وريو (2012) تفوح منهما خيبة أمل أكثر من الحيوية. وبدا أن ديبلوماسية المستوى العالي بشأن تغير المناخ قد تباطأت إلى حد كبير (على سبيل المثال، كان للمسؤولية عن انبعاثات الكربون التاريخية حضور بارز في قمة كوبنهاغن للعام 2009 باعتبارها سببا لتجنب وضع أهداف متفق عليها بخصوص تقليص الانبعاثات)، بينما كانت اللغة الجديدة نسبيا لأنظمة الأرض والتغير العالمي بعيدة عن المبادرات الشعبية، والحملات من أجل «الانتقال»، والوعي بالتنمية الاقتصادية التي لاتزال تلتهم موارد العالم بوتيرة مذهلة، على الرغم من انتشار أزمات الانهيار المالي والركود الاقتصادي في مناطق عديدة.

هل استُنفد وعد البيئة سياسيا؟ بالتأكيد يمكننا الإشارة إلى أن استخدام الأنثروبوسين من قبل «مجتمع» خبراء التغير العالمي هو مجهود واعٍ لإضفاء طابع الاستعجال على العملية السياسية، خصوصا للنظر في آفاق مستقبلية أكبر من تلك التي تتأثر بتغير المناخ، علما أن تغير المناخ لايزال عاملا مؤثرا في هذا المجال[30]. بالقدر نفسه، يمكن النظر إلى التحديات والمعارضة التي ظهرت باعتبارها أحد جوانب استيائنا الحالي في زمن التعددية، وأنها تمثل مقاومة للخبرات التكاملية التي تبدو متشابهة إلى حد بعيد، ومناشدة لإدراج مجموعة أوسع بكثير من الأصوات

ووجهات النظر. وحقيقة أن الخبراء من مختلف الأنواع (البيئية والاقتصادية والإدارية) يبدون متشابهين جدا فيما يخص تقنياتهم في التقويم والتصور، وفي تفاعلاتهم وتواصلهم، قد تثير شكوكا بأنهم غير مختلفين في أهدافهم وممارساتهم؛ من دون شك فهذا الأمر ينطوي على التبسيط ولكنه يمثل أيضا رؤية بشأن كيفية نشوب حرب ثقافية بشأن الخبرة العلمية وعلاقتها بالسياسة، علما أن ذلك لم يكن موجودا بالفعل في خمسينيات وستينيات القرن العشرين. فهي تعكس ربما خبرة فوقية من النمذجة وتحليل الأنظمة التي تتجاوز المجالات المعرفية ولكنها برغم ذلك تحد من الإمكانيات في المستقبل[31].

من المبكر جدا الحكم، كما هو حال عديد من الأحكام التاريخية، ولكن يمكننا أن نفترض أن الأنثروبوسين يجد نفسه كمفهوم في وضعية مشابهة للبيئة في الفترة ما بين العامين 1948 و1972. يبدو أنه يتطلب حدوث اصطفافات جديدة في المجالات المعرفية القديمة؛ فبعض المدافعين المتحمسين يتحدثون عن إحداث تغييرات في أنظمة المعرفة، ويرى بعضهم أنه عبارة عن أداة لزعزعة الأنظمة القديمة، في حين يتساءل آخرون ما إذا كان الهدف منه هو فقط تغطية المصالح المكتسبة القديمة. من يسهم؟ ما هي أشكال الحساب والتفاعل التي سيحدثها؟ هل سينتج، بالإضافة إلى استدراج الناس للنقاش، خبراء جدد وقيادات قادرة على الخروج بأفكار ورؤى جديدة؟ أم أن ذلك مجرد سراب - ومصيره أن يتلاشى؟ تلك الجوانب من النقاشات بشأن الأنثروبوسين، التي تجمع بين «السياسة» و «العلم» في مواجهة غير مريحة بالنسبة إلى البعض، أو التي يعبر فيها علماء أنظمة الأرض عن الحاجة إلى مزيد من الفنون والعلوم الإنسانية، قد تصبح مألوفة، وعادية تماما ولا جدال فيها، مثلما هو خطاب البيئة اليوم. لم نعد نشكك في أن العالم عبارة عن شبكة بيئية تحت التهديد نتيجة العمل البشري، أو أن هناك ترابطا بين المحلي والعالمي، أو أن النمو يطرح مجموعة من التحديات على البشرية، أو أن البيئة هي أيضا مسألة أمنية ودبلوماسية، أو أن السلوك البشري لا يتماشى نوعا ما مع قدرة الكوكب على تحمله.

جميع هذه المفاهيم، ومعظمها ليس جديدا بحد ذاته، أُدرجت ضمن ما يبدو الآن مجموعة من الترابطات الطبيعية والثابتة خلال ربع القرن الذي تلا عام اليقظة 1948. ولكن أمورا كثيرة تغيرت أيضا، وبسرعة. أجرى الفصل الثاني مقارنة بين مؤتمر

دور الإنسان في تغيير وجه الأرض الذي أقيم في برينستون في يونيو 1955 ومؤتمر البيئات المستقبلية لأمريكا الشمالية الذي أقيم بعد عقد، لإظهار إلى أي مدى اضطلعت المجموعة نفسها من الخبراء بتوحيد إطارها المفاهيمي آنذاك لإنشاء نهج جديدة. يمكننا الآن أن نعود إلى الوراء فترة أطول بكثير لإلقاء نظرة على المشاركين وتقسيم العمل في لايك ساكسس في العام 1948، ثم ننتقل إلى أعوام 1955 و1965 (وهي السنة التي شهدت أول تقرير بيئي رئاسي بارز في الولايات المتحدة)، ثم إلى ستوكهولم 1972، وريو 1992 و2012، أو باريس 2015، لتحديد معالم التغيير الهائل في المشاركة والتوقع والتعددية المتزايدة في الأصوات، التي كانت جميعها، وبطريقتها الخاصة، تمتلك شعورا «داخليا عميقا بالمستقبل».

الآفاق المستقبلية للبيئة

كانت البيئة عبارة عن عمل ينم عن براعة تكاملية. برغم ذلك، لبعض الوقت ظل الخليط المتمثل في العلم البيئي محدودا حتى لو كان القياس الذي وُضع له كبيرا. وتنامى المجال المعرفي المرتبط به مع مرور الزمن؛ حيث أصبحت البيئة أكبر حجما. في عصر الأنثروبوسين، ثمة موجة جديدة وقوية قادمة من المعرفة التكاملية، وهذه المرة ستُشرك العلوم الاجتماعية والإنسانية على نطاق لم يُعهد من قبل. وهذه ليست مصادفة. فالأنثروبوسين يُقترح كعصر جيولوجي جديد، ولكن بينما ننتظر قرار اللجنة الدولية المعنية بعلم الطبقات بشأن مصير الفكرة الرسمية، نجد أن هذا المفهوم قد برز كاستعارة عن عصرنا، وكفضاء لمناقشة المسؤولية البشرية وكذلك الآفاق المستقبلية للكوكب. ويجد الفلاسفة البيئيون إشكالية أخلاقية في التعامل مع البشر كـ «نوع» على نحو جماعي. وبرغم أن نوعنا يُعتبر من دون شك مسؤولا عن تغيير قوانين الكوكب الجيولوجية، فإن هذه المسؤولية لا يتحملها جميع البشر.

تشير المحادثات بشأن فكرة الأنثروبوسين بوصفها استعارة إلى تحول جديد في التركيز في القرن الحادي والعشرين، في أفكارنا بشأن «البيئة» – بدءا من ذلك «الشيء الكبير الموجود هناك» الذي يعبث به البشر ويسيئون معاملته وصولا إلى «الكوكب بأكمله»، الذي قد غيرناه بالفعل على نحو لا رجعة فيه وعلينا تقبله كمعطى خاص بنا، علما أنه في جزء منه هو هدية منا نحن - التي لانزال نعبث ونسيء معاملتها. في الحالة

أو المرحلة، الأولى من البيئة، كان التركيز على وتيرة التغير والاتجاه. أدى هذا الأمر إلى تعبئة مجموعة من المعارف المأخوذة من العلوم الطبيعية في المقام الأول، ومن الخبراء المختصين بما يحدث عندما يتدخل البشر في الأنظمة الطبيعية، على أي مستوى، بدءا من الصغير جدا - كالخلايا، والجسيمات، والجزيئات السامة - وصولا إلى الكبير جدا - كالتنوع البيولوجي، وتحمض المحيطات، وغازات الدفيئة في الغلاف الجوي.

في العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين انتقل الاهتمام من التحول السلبي للبيئة والأمل في ممارسة بعض القيود إلى ما يمكن أن يكون تحولا إيجابيا ممكنا، بل وضروريا، للبشرية من شأنه أن يوجه مصير الطبيعة. هذا الأمر يتجاوز، على سبيل المثال، خيارات استخدام أو عدم استخدام بعض التكنولوجيات، وما إذا كنا نريد أن نتقدم بحذر أو نلجأ لاستخدام تقنيات الهندسة الجيولوجية الضخمة. في زمن هربرت سبنسر، قبل مائة وخمسين عاما، كانت البيئة ذلك الشيء الخارجي الذي كان بإمكانه تشكيل حياتنا الداخلية (انظر الفصل الثاني). أما الآن، فقط المجتمعات التي تغيرت من تلقاء نفسها تستطيع إدارة العلاقة بين البشرية والكوكب (أو بين الثقافة والطبيعة). بطريقة ما يجب المواءمة بين المجتمع والبيئة مع تحول البشرية إلى قوة جيولوجية واختفاء الفارق بين التاريخ البشري والتاريخ الطبيعي[32]. هذه الظروف تثير الحاجة إلى العلوم الإنسانية، وإلى خبراء الناس والثقافات والمجتمعات وليس إلى خبراء البيئة. وهذا يمثل في الوقت نفسه نوعا جديدا من العلوم الإنسانية، الذي لا تعبأ فيه المهارات التقليدية فقط، بل أيضا الفن والأداء[33]، فتتحول في وجه الأزمة، مثلما بدأت العلوم الطبيعية بالتغير وإعادة التنظيم والاندماج ضمن مجموعات جديدة، وذلك مع تنامي «فهرس المشاكل» الطويل والمتطلب للقضايا البيئية العالمية بدءا من العام 1948.

أي نوع من المعرفة والعلوم الإنسانية قد يترتب على هذا الأمر؟ هذا ليس واضحا بأي حال من الأحوال وقد يأخذ أشكالا متنوعة. لا يمكننا الانخراط في تاريخ جديد ونتنبأ بالعلوم الإنسانية هنا، ونحن بالفعل عند نهاية قصة طويلة ومعقدة. ولكن يمكننا تحديد العناصر الجديدة الأساسية التي تطرحها العلوم الإنسانية. باختصار، تتمثل المهمات بالنسبة إلى العلوم الإنسانية البيئية في تحديد موقع ما هو بشري من وجهة النظر الجيولوجية وموقع ما هو غير بشري (أو «أكثر مما هو

بشري») من وجهة النظر الأخلاقية[34]. يمكن تقسيم كيفية فهم هذا الدور إلى ثلاث مقاربات مختلفة.

أولا، بالنسبة إلى البعض لا يتجاوز دور العلوم الإنسانية مجرد كونها وسائل تواصل فعالة، فتتولى دور المقنع بضرورة إجراء الإصلاحات التي يقدمها العلم والتكنولوجيا («كما فعلا ذلك دائما من قبل»، قد يضيف أحد المتفائلين بالتكنولوجيا). وتتمسك هذه المقاربة في أغلب الأحيان بـ «نموذج العجز» deficit model للعلم: بمعنى، أن الناس يتصرفون بطرق يعتقد العلماء أنها غير حكيمة (وكأن العلماء كلهم يتفقون على مثل هذه الأشياء) وذلك لمجرد أنهم لا يمتلكون معرفة كافية عن العلم. قم بالتثقيف والشرح والإقناع اللطيف، وستجد آذانا صاغية من قبل الناس. مثل هذا التفكير يعني ضمنا أنه لا يوجد نقاش حقيقي يمكن الخوض فيه بشأن القيم، لأن جميع المشاكل يمكن حلها عبر توفير مزيد من المعلومات. والأدلة على نجاح هذه المقاربة هي بحد ذاتها واهية، وقد كرسنا جزءا كبيرا من هذا الكتاب لشرح كيف أن البيئة هي مسألة تخيل وكذلك معلومات، وذلك بين العلماء وغير العلماء على حد السواء.

وهناك خيار ثانٍ يتمثل في أن تنخرط العلوم الإنسانية في اللعبة الموجودة مسبقا؛ وهي أن تندمج مع الخبرة البيئية بالشكل الذي ظهرت فيه خلال العقود الماضية. هناك عديد من التقنيات والعادات التي وصفناها باعتبارها جزءا من الخبرة المساهِمة والتفاعلية، والتي لا تقتصر على العلوم الطبيعية، وهناك عديد منها، مثل الثقة في الأرقام وقابلية التوسع، التي تتمتع بجذور راسخة في العلوم الاجتماعية التي لها تاريخ موازٍ. ونحن نكتب هذا الكتاب، أصبح عالم الاقتصاد الحائز جائزة نوبل أمارتيا سين Amartya Sen من جامعة هارفارد شخصية رائدة في الفريق العالمي المنافس للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ والذي يتكون من ثلاثمائة عالم في علم الاجتماع والعلوم الإنسانية منخرطين في الفريق الدولي المعني بالتقدم الاجتماعي International Panel on Social Progress. هنا نرى محاولة واعية جدا لإنتاج «خبرة تراكمية» بهدف إحداث تأثير سياسي[35]. وهناك مقاربات أخرى تحاكي إستراتيجيات تفكير ونمذجة علم نظام الأرض على نحوٍ أكثر مباشرة. وإذا كانت فكرة خدمات علم البيئة والنظام البيئي وسيلة لدمج

قيمة الطبيعة ضمن خطاب علم الاقتصاد بطريقة سمحت بنمذجة جماعية لهذه المجالات، لم لا يكون هناك أيضا خدمات النظام البيئي الثقافي، أي قياس الطريقة التي تسمح بها الطبيعة بإنتاج القيمة والمعنى في المجتمع؟ سيترتب على مثل هذه الاندماجات بالتأكيد بعض النتائج، حيث ستؤدي إلى إبراز وسائل القياس والخبراء الذين يتقنون أشكالا وتقنيات خاصة من التفاعل. وكان تجميع الخبرة في الماضي يقود نحو تخصصات فوقية جديدة وأنماط من السلطة المؤسسية، وهو ما تحدثنا عنه بإسهاب في هذا الكتاب. سيكون من المدهش ألا تكرر هذه الأنماط نفسها، وعلى المرء أن يسأل مرة أخرى، بغض النظر عن الفوائد التي تتمخض عن هذه الوسائل، من الذي يتمتع بالامتيازات الناجمة عنها؟

لقد شهد العقدان الماضيان ظهور مجال ثالث، يتمثل بمنتهى الوضوح في العلوم الإنسانية البيئية. لقد شهدت أستراليا الاضطلاع بعمل رائد، حيث اجتمع علماء الأنثروبولوجيا والمؤرخون والفلاسفة والباحثون الأدبيون في النقد البيئي، إلى جانب آخرين، لتشكيل هذا المجال المعرفي في تسعينيات القرن العشرين وأوائل الألفية الحالية. وسعوا إلى توجيه عملهم بوضوح نحو التحديات البيئية لهذا العصر، ليس فقط كموضوع جديد (فهو في النهاية لم يكن جديدا كليا، وبالتأكيد لن يكون جديدا إذا كان في مجال «الطبيعة») ولكن بطريقة أدت إلى إثارة الشكوك بشأن الانشغالات الراسخة لمجالاتهم الدراسية على أنها ضيقة، بل حتى قصيرة النظر وغير كافية[36]. وكان تغير المناخ من دون شك عاملا رئيسا في إطلاق هذه الجهود الجديدة[37]. فهي تمثل إضفاء طابع مؤسسي طال انتظاره على الاهتمامات البيئية داخل العلوم الإنسانية، على الرغم من أن باحثين في العلوم الإنسانية كانوا حاضرين في التجمعات البيئية التي أُقيمت في الماضي، كما حدث في برينستون في العام 1955، عندما عادوا بالذاكرة إلى جورج بيركينز مارش (1800-1882)، الذي هو نفسه باحث أدبي ولساني في عصر التعدد الثقافي[38]. وكان هناك أيضا عدد لا بأس به من المتبنين الأوائل لهذا المجال المعرفي في أوروبا، في ألمانيا والسويد وإيطاليا والمملكة المتحدة، بينما انتشر بسرعة في الولايات المتحدة. وتتمثل إحدى الميزات العديدة لهذه المبادرات في أنها تجريبية شكلا وطريقة، فضلا على أنها تتسم بنفور معين من «المجالات المعرفية» التقليدية. وهي لم تكن منطوية على نفسها على الإطلاق، بل

كان هناك دائما جهد واعٍ للتقرب من العلوم البيئية. وبدأت المجلات العلمية الرائدة في نشر المقالات التي تنحت دورا جديدا للعلوم الإنسانية، مثل المقال المهم للرئيس السابق لمركز تيندول لأبحاث تغير المناخ Tyndall Centre for Climate Change Research في بريطانيا، الجغرافي وعالم المناخ مايك هولم Mike Hulme، الذي ظهرت مقالته «تعرف على العلوم الإنسانية» Meet the Humanities في العدد الأول لمجلة «تغير مناخ الطبيعة» Nature Climate Change في العام 2011[39] ولاتزال هذه الجهود تشكل نسبة صغيرة جدا، ولو أنها متنامية، من العمل في مجال العلوم الإنسانية. ربما لم يعد التفكير المهم لفهم البيئة في حاجة إلى أن يكون «بيئيا» على نحو واضح.

تشترك هذه المجالات الثلاثة في فكرة تأطير المشكلة أو المفهوم بوصفهما سردا أو قصة، ما يؤدي إلى بث الحياة في الأفكار المعقدة أو المجردة مثل تغير المناخ، أو التنوع البيولوجي، أو العدالة البيئية. وهذا لا يقتصر على العلوم الإنسانية البيئية، وقد نقول إنها مقاربة بشرية بحتة. ولكن أخذها على محمل الجد من الناحية المعرفية هو أمر جديد، بل وراديكالي. إن العلوم الإنسانية البيئية شاملة؛ إذ ليست هناك «طريقة صحيحة» واحدة لسرد القصص، ولكن أفضل القصص ستترك أثرا جليا لدى عديد من الجماهير[40]. بل تسعى العلوم الإنسانية البيئية إلى التنويع في الطرق للحديث على مستوى بشري بشأن أزمتنا ذات التغير البيئي السريع ومخاطبة الجماهير داخل الأكاديمية وخارجها. فهي تستخدم المهارات والأدوات الخاصة بمجموعة من المجالات المعرفية - كالتاريخ، والأنثروبولوجيا، والأدب، والجغرافيا، والفلسفة - بعد ذلك سيتحتم عليها التخلص من الاستناد إلى تلك المجالات المعرفية من أجل تجاوز القراء والمستمعين الجالسين في أبراجهم العاجية. غالبا ما ينجذب الفنانون والموسيقيون والممثلون والتربويون إلى هذه الأعمال. وقد بدأت العلوم الإنسانية بالفعل باتخاذ ثلاثة أشكال على الأقل في وجه هذه التحديات؛ حيث لا يوجد بين هذه الأشكال أي إقصاء متبادل أو تناقض حتمي. فهي تركز هذه العلوم أيضا على إبراز مسألة مَن يسرد القصة، ومِن أين وحول من؟ هل يمكن للمرء أن يكون راويا عالميا، أم أننا يجب أن نتشارك محيطا من القصص؟

برغم ذلك، قد نتساءل ما إذا كانت كل هذه المجالات تستقل عربة الماضي، فترتبط نفسها بمفهوم تعود لحظته الناشئة إلى عدة عقود. ولكن تلك الخبرة البيئية والأدوات التي تبنتها مثل النمذجة والتنبؤ، التي تستند إلى الثورة الرقمية، توجد عبر النصيحة السياسية داخل الحكومة وخارجها، في علم الاقتصاد، والعلم البيئي، وفي التخطيط، وإدارة الكوارث على حد السواء. فالبيئة قديمة بما يكفي كي يكون لها تاريخ، ولكنها لاتزال قضية راهنة إلى حد كبير. ولكن تجليها في مجال السياسة والعلم أصبح في كثير من الأحيان طريقة لرسم تصور عن المستقبل، بدلا من تخيله، كأنه لم تعد هناك حاجة إلى إعمال الخيال. ويصف الأنثروبولوجي أرجون أبادوراي Arjun Appadurai المستقبل كما صُوِّر في سيناريوهات النمذجة والنظرية الإدارية على أنه «فضاء تقني أو محايد»، وأنه يفتقر إلى الاعتراف بأن المستقبل هو أيضا «مملوء بالمشاعر والأحاسيس»، وهذه العوامل هي التي تحث على الأمل وتدفع إلى العمل[41]. فهو يناقش على نحو مقنع أن «القدرة على الطموح موزعة على نحو غير متساوٍ» في عالم تقتصر فيه صناعة المستقبل على الخبرة التقنية. ولايزال الخيال «ممارسة جماعية تؤدي دورا حيويا في إنتاج المحلية» (بما في ذلك الإحساس بالانتماء إلى مجتمع عالمي)[42].

إذن، من الذي يُدرج في تحليلات التكاليف والفوائد، وكيف تُقاس مثل هذه الأشياء؟ هذا عالم يتسم بـ «العنف البطيء»، الذي توزعه الكوارث الطبيعية الناجمة عن التطور والنمو السريعين من دون ضوابط، خاصة في الأماكن الفقيرة المعرضة للضغوط من الشركاء الأغنياء[43]. ما تعنيه المخاطرة والريبة والثراء والفقر ينكسر في قاعة من المرايا المحيرة، التي ربما تعكس عالما واحدا، ولكنها لا تعكس رأيا واحدا أو تجربة واحدة. إذا كانت فكرة الأنثروبوسين «سردا عالميا» نهائيا يبدأ بالقلق على البيئة الكوكبية المتغيرة، فهي سرعان ما تطرح سؤال ما إذا كانت البشرية تشترك حقا في قصة واحدة لمسؤوليتها تجاه الأرض وشركائها من الكائنات الحية الأخرى. وتطرح علينا، بطرق مختلفة، سؤال ما الذي نستحقه أو يمكن أن نستحقه جماعيا. إنه من مصلحة البشر إنقاذ الكوكب من أشكال التغير القصوى ذات المنشأ البشري، ولكن من الواضح أنه ليس من مصالح الكوكب إنقاذ البشرية. وعصر الأنثروبوسين هو أيضا العصر الذي ظهرت فيه أعمال مثل «العالم من دوننا» The World without Us؛

وهو عبارة عن سبر غير عاطفي لأغوار مستقبل يعود فيه ماضي ما قبل الإنسان إلى الظهور في مستقبل ما بعد الإنسان الذي يلقي بعض الضوء أيضا بشأن كيف يمكن أن نتخيل مكانة البشرية على هذا الكوكب[44].

للبيئة تاريخ، يجب أن يكون ذلك، على الأقل، واضحا الآن. ولكن هل للبيئة مستقبل؟ إن مسألة التنبؤ بمستقبل البيئة وإدارتها في وجه حالات الغموض التي تكتنف المستقبل كان محور العلم والصناعة السياسية والجغرافيا السياسية منذ العام 1948. كانت مواجهة المستقبل تمثل أسلوب التفكير الغربي، وقد ازداد هذا التوجه في النصف الثاني من القرن العشرين حتى القرن الحادي والعشرين. فهل سيسافر مفهوم البيئة إلى ذلك المستقبل؟ قد لا تنتهي البيئة، ولكن سيكون من المدهش إن لم تَبدُ مختلفة في العام 2048 وبالتأكيد في العام 2100 مثلما تبدو مختلفة حاليا عما كانت عليه في العام 1948 وربما أكثر اختلافا عما كانت عليه في العام 1918. فهي تتطور مثلما تتطور خبرة إدارتها. ربما حتى فكرة الخبرة بدأت تطرأ عليها تغيرات. وبرغم أن الاهتمامات بالعدالة والمشاركة المحلية في صناعة القرارات العالمية أصبحت تتطلب طرقا جديدة من الفهم، فإن هنالك إمكانيات بديلة ستدخل إلى قلب المعادلة. قد يتوقف البعض عن محاولة «التلاعب بالمستقبل» ويفعلون ما تفعله مجموعات تقليدية عديدة، وهي مواجهة أسلافهم[45]. إذا كان المستقبل وراءنا، فإننا نواجه ماضينا. في المحاضرة الاستفزازية التي قدمتها في العام 2016 عن إدوارد سعيد Edward Said، وكانت بعنوان «دعهم يغرقون Let Them Drown»، أشارت نعومي كلاين Naomi Klein إلى أن المستقبل قد يعتمد على نماذج غير غربية بديلة. في عالم يزداد حرارة، على الناس أن يكونوا أكثر من مواطنين صالحين، بل يجب عليهم كذلك أن يكونوا «أسلافا صالحين» ويأخذوا في الاعتبار كيف سيكون العالم بعد سبعة أجيال من الآن[46]. إن تاريخ البيئة الذي اقتفينا أثره هنا كانت تهيمن عليه بالتأكيد (وإن لم يكن على نحو كلي) معايير العلوم والسياسة الغربيين خلال القرنين الماضيين. فوضع تصور عن «الإنسان» من منظور اللحظة الحاضرة (ووفق المعايير الغربية) يضفي بُعدا طبيعيا على تلك السنوات القليلة الاستثنائية تاريخيا التي ازدهرت خلالها البيئة وأوجدت طرقا لرؤية كوكبنا على نحو لم يخطر في بال أحد قبل الآن.

لقد جرى سرد وإعادة سرد قصة البيئة، على نحو جعلها تبتكر نفسها من جديد مرارا وتكرارا. هيمنت قصص التدهور[47] منذ منتصف القرن العشرين، الذي يُعتبر عصر البيئة. وتأمل السرد الخاص بعصر الأنثروبوسين يساعد على تذكيرنا بأنه كانت هناك أشكال أخرى من «البيئة» قبل «البيئة». على سبيل المثال، تركت «الطبيعة» آثارها الطبقية في لغتنا وفهمنا. كانت هذه بيئة العقول، والأفراد، والأعضاء والأجساد بمفهومها الفيسيولوجي، والمؤسسات، والأنواع. كانت هذه هي المادة الخام التي صيغت منها دراسة متكاملة وإدراك للقضايا «الكوكبية». كانت هذه البيئة الكوكبية، بدورها، معارضة للبشرية. ولكن الحياة على الأرض، بما في ذلك حياة سكانها، لاتزال متشبثة بمحليتها، حيث توجد بيئة فريدة من نوعها لكل منهما.

نحن لا نناقش لأجل العودة إلى التفكير الذي كان سائدا في أواخر القرن التاسع عشر، والذي كانت له أشكاله الخاصة من النزعة الاختزالية والإسكات وما هو أسوأ من ذلك. ولكن هذه القصة المتعلقة بالقياس والأدلة والثقة هي من القصص التي ستبقى تعددية ومستمرة. هناك البيئة، ولكن هناك بيئات، أيضا. وقد جلبت لنا العقود التي انتشر خلالها العلم والفكر البيئي فوائد عظيمة. لقد غَيَّر التفكير في البيئة العالَم. وقد تتحدث أجيال المستقبل عن تغييره أيضا.

الهوامش

Withe

مقدمة المترجم

(1) J. R. McNeill, “Observations on the Nature and Culture of Environmental History,” History and Theory, 4, vol. 42 (December 2003), 9.

(2) Ibid., 6.

(3) J. Donald Hughes, “Three Dimensions of Environmental History,” Environment and History, 3, vol. 14 (August 2008), 219-228.

(4) William Cronon, “The Uses of Environmental History,” Environmental History Review, 3, vol. 17 (Autumn 1993), 18.

الفصل الأول

(1) Rachel Carson, Silent Spring (London: Penguin, 1963), 23-25, passim.

(2) P. Brooks, the House of Life: Rachel Carson at Work (London: George Allen and Unwin, 1973), 239, 263.

(3) الشكر موصول لدايفيد مون على هذه الملاحظة.

(4) انظر مناقشة:

Mary Douglas in “A Credible Biosphere”, in Risk and Blame: Essays in Cultural Theory (New York: Routledge, 1992), 255-70.

(5) Carson, Silent Spring.

كان مُؤَلَّف «شبكة الحياة» أيضا كتابا مدرسيا أساسيا في البيولوجيا في الولايات المتحدة في ستينيات القرن العشرين، وقد اقتُبس في أماكن أخرى مثل أستراليا.

Libby Robin, “Radical Ecology and Conservation Science: An Australian Perspective”, Environment and History 4, no. 2 (June 1998): 191-208.

ويرجع تعبير «شبكة الحياة» نفسه إلى القرن الثامن عشر.

(6) Carson, Silent Spring, 69, 79, 168.

(7) Ibid., 22.

(8) William Vogt, Road to Survival (New York: William Sloane Associates, 1948).

(9) Ibid., 283, 285.

(10) Ibid., 287, 288.

(11) Ibid., 14-15.

(12) Aldo Leopold, “The Land Ethic”, in A Sand County Almanac and Sketches Here and There, 201-26 (Oxford: Oxford University Press, 1949), 202.

(13) Vogt, Road to Survival, 271.

(14) Fairfield Osborn, Our Plundered Planet (Boston: Little, Brown, 1948), vii.

(15) Ibid., 29.

(16) Paul Warde and Sverker Sorlin, “Expertise for the Future: The Emergence of Environmental Prediction c. 1920-1970”, in the Struggle for

the Long-Term in Transnational Science and Politics: Forging the Future, ed. Jenny Anderson and Eglė Rindzevičiūtė, 38-62 (London: Routledge, 2015); Libby Robin", 'The Environment' and Its Evolution as an Integrative Tool",

مدونة للمجلس العالمي للعلوم الاجتماعية تحت رعاية جماعة الماضي للمستقبل، مؤسسة لأجل دراسات الاستدامة المتقدمة، بوتسدام، ألمانيا، 2017.

(17) Theodore Porter, Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1995.

(18) David C. Coleman, Big Ecology: The Emergence of Ecosystem Science (Berkeley: University of California Press, 2010).

عن Big Science، انظر:

Derek J. de Solla Price, Little Science Big Science (1963; repr., New York: Columbia University Press, 1986),

(19) Robert Gottlieb, Forcing the Spring (Washington DC: Island Press, 1993), 172; Lester Machta, Robert J. List, and L. F. Hubert, "Worldwide Travel of Atomic Debris", Science 124 (1956): 474-77.

(20) Lynton K. Caldwell, "Environment: A New Focus for Public Policy?", Public Administration Review 23, no. 3 (1963): 132-39.

(21) John Sheail, Nature Conservation in Britain: The Formative Years (London: Stationery Office, 1998), 160-66; John Sheail, the Natural Environment Research Council—A History (Swindon: Natural Environment Research Council, 1992).

(22) تكاثرت المناقشات بشأن ما يجب فعله «حول البيئة» خلال العقد كله، بالغة أوجها في التطورات المؤسسية نحو العام 1970 في عدد من البلدان الغربية. لأجل مثال أسترالي، انظر:

Libby Robin, with Max Day, "Changing the Ideas about the Environment in Australia: Learning from Stockholm, " Historical Records of Australian Science 28, no. 1 (2017): 37-49.

(23) Lynton K. Caldwell, Environment: A Challenge for Modern Society (New York: Natural History Press, 1970), 244.

(24) مع أنه قام بذلك ولكن في سنواته الأولى فقط.

Sverker Sörlin, Carl-Gustaf Rossby, 1898-1957 (Stockholm: Royal Swedish Academy of Engineering Sciences, 2015), 15.

(25) Paul A. Edwards, A Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming (Cambridge, MA: MIT Press, 2010), 158.

الفصل الثاني

(1) William L. Thomas, Man's Role in Changing the Face of the Earth (Chicago: University of Chicago Press, 1956).

(2) George Perkins Marsh, Man and Nature; or, Physical Geography As Modified by Human Action (London: Low, Son and Marston, 1864); Justus Liebig, Chemistry in Its Application to Agriculture and Physiology (London: Taylor and Walton, 1842); Paul Warde, "The Invention of Sustainability", Modern Intellectual History 8 (2011): 153-70; Stephen Stoll, Larding the Lean Earth: Soil and Society in Nineteenth-Century America (New York: Hill and Wang, 2002); Benjamin R. Cohen, Notes from the Ground: Science, Soil and Society in the American Countryside (New Haven, CT: Yale University Press, 2009).

(3) F.R. Leavis and Denys Thompson, Culture and Environment: The Training of Critical Awareness (London: Chatto and Windus, 1933); Isaiah Berlin, Karl Marx: His Life and Environment (London: Butterworth, 1939).

(4) Herbert Spencer, Social Statics; or, The Conditions Essential to Human Happiness (1851; repr., New York: D. Appleton, 1883), 80.

(5) Ibid., 7.

(6) See Herbert Spencer, "The Factors of Organic Evolution", originally in the April and June editions of Nineteenth Century (1886), and published as The Factors of Organic Revolution (New York: Appleton, 1887).

(7) Herbert Spencer, "The Ultimate Laws of Physiology, " National Review (October 1857).

(8) Herbert Spencer, the Principles of Psychology (London: Longman, Brown, Green and Longmans, 1855), 194. See also Trevor Pearce, "From 'Circumstances' to 'Environment': Herbert Spencer and the Origins of the Idea of Organism-Environment Interaction", Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences 41, no. 3 (2010): 241-52.

(9) Herbert Spencer, The Principles of Sociology (London: William and Norgate, 1876), 6. See also Herbert Spencer, On Social Evolution: Selected Writings, ed. J. D. Y. Peel (Chicago: University of Chicago Press, 1972), 123-25.

(10) Spencer, On Social Evolution, 61-2.

طوَّر سبنسر في البداية هذه الأفكار التناظرية في مؤلفه «إحصائيات اجتماعية».

(11) جُمعت روايات هاردي في سلسلة تسمى «روايات الشخصية والبيئة» في العام 1912، انظر أيضا:

H. Grimsditch, Character and Environment in the Novels of Thomas Hardy (London: H. F. and G. Witherby, 1925).

(12) الواقع، كان هذا نموذجيا جدا لسرديات العصر، سواء اعتبرنا طوماس هاردي، وغوستاف فلوبير، وإميل زولا، وثيودور فونتان، أو أي عدد من الكتاب. وبتعبير

رايموند ويليامز «وكما هو الشأن في كل السرديات الواقعية الرئيسة، فإن ميزة الأشخاص ومصيرهم وميزة طريقة الحياة بأكملها ومصيرها تُرى في البعد نفسه وليس كقضايا منفصلة».

Williams, the Country and the City (London: Chatto and Windus, 1973), 201.

(13) Leavis and Thompson, Culture and Environment, 1, 93.

(14) E. Churchill Semple, Influence of Geographic Environment (New York: Holt, 1911); G. Taylor, The Australian Environment (Melbourne: Executive Committee of H. Hunt, 1918); G. Taylor, Environment and Race (Oxford: Oxford University Press, 1927).

(15) B. Winterhalder, "Concepts in Historical Ecology: The View from Evolutionary Ecology, " in Historical Ecology: Cultural Knowledge and Changing Landscapes, ed. C. Crumley (Santa Fe: School of American Research Press, 1994), 28-29.

(16) جرى الاستشهاد به عند:

R. P. McIntosh, the Background of Ecology: Concept and Theory (Cambridge: Cambridge University Press, 1985), 40.

(17) L. F. Ward, "The Local Distribution of Plants and the Theory of Adaptation, " Popular Science Monthly 9 (1876): 682.

(18) A. Marshall, the Principles of Economics (London: MacMillan, 1890).

(19) T. Veblen, Theory of the Leisure Class: An Economic Study in the Evolution of Institution (New York: MacMillan, 1899); C. L. Morgan, Habit and Instinct (London: E. Arnold, 1896) esp. 340; G. Hodgshon, "On the Evolution of Thorstein Veblen's Evolutionary Economics, " Cambridge Journal of Economics 22 (1998): 415-31.

(20) Rev. S. R. Calthrop, "Religion and Science, " Report of the Second Meeting of the National Conference of Unitarian and Other Christian Churches Held in Syracuse, N.Y. (Boston, 1866), 209.

(21) أصبحت الحدود انشغالا أساسيا عند مؤلفين كثر في الجغرافيا الاقتصادية وفي الحقل الناشئ لاقتصاد الموارد والحفاظ على الطاقة. فيما يخص «ذروة النفط» انظر:

M. King Hubbert, "Energy from Fossil Fuels"

(وهي ورقة قُدمت في ندوة عن الطاقة، في الاحتفال بالذكرى المئوية للجمعية الأمريكية لأجل تطوير العلم، واشنطن، 15 سبتمبر، 1948)، وصدرت بالعنوان نفسه في «ساينس» 109 (فبراير 4، 1949): 109-103. وقد تنبأ هوبرت، بدقة كبيرة كما تبين (على الأقل قبل توسع النفط الصخري)، بأن «ذروة النفط» الأمريكي سيتم بلوغها نحو العام 1970. انظر الفصل الثالث.

(22) Douglas R. Weiner, "Russia and the Soviet Union", in Encyclopedia of World Environmental History, vol. 3, ed. Shepard Krech III, John R. McNeill, and Carolyn Merchant, 1074-80 (New York:

Routledge, 2004).

(23) منظمة الأمم المتحدة للثقافة والعلوم والتربية، «المؤتمر العلمي حول الحفاظ والاستفادة من الموارد»، UNSCCUR (مذكرة شعبة العلوم الطبيعية والدقيقة، اليونسكو)، Archives, Paris November 10, 1948, 1, UNESCO.

(24) المصدر نفسه.

(25) جرى تصور الاتحاد العالمي لحماية الطبيعة في مؤتمر برونين، سويسرا، في يوليو 1947 وشُكِّل رسميا في لقاء بفونتين-بلو، فرنسا، من 30 سبتمبر إلى 7 أكتوبر، 1948. وأُعيدت تسميته بالاتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعة في العام 1956.

(26) "Conference for the Establishment of the International Union for the protection of Nature," UNESCO Archives NS/UIPN/12, Fontainebleau, October 5, 1948, http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001547/154724eb.pdf, quotation on 1. See also Roderick Nash, Wilderness and the American Mind, 3rd. ed. (New Haven, CT: Yale University Press, 1992), 361.

(27) Jacques Roger, Buffon: A Life in Natural History, ed. L. Pearce Williams, trans. Sarah Lucille Bonnefoi (New York: Columbia University Press, 1997), originally published in French in 1989; Georges-Louis LeClerc, Le Compte de Buffon, The Epochs of Nature, trans. Jan Zalasiewicz, Anne-Sophie Milon, and Mateusz Zalasiewicz (Chicago: University of Chicago Press, 2018).

(28) Alexander von Humboldt, De distribution geographica plantarum (Paris: LibrariaGraeco-Latina-Germanica, 1817) ; Michael Dettelbach, "Humboldtian Science," in Cultures of Natural History, ed. Nicholas Jardine, James Secord and Emma Spary (Cambridge: Cambridge University Press, 1996), 287-304; Clarence J. Glacken, Traces on the Rhodian Shore: Nature and Culture in Western Thought from Ancient Times to the End of the Eighteenth Century (Berkeley: University of California Press, 1967); Michael Dettelbach, "Global Physics and Aesthetic Empire: Humboldt's Physical Portrait of the Tropics," in Visions of Empire: Voyage, Botany and Representations of Nature, ed. David Philip Miller and Peter Hanns Reill, 258-92 (Cambridge: Cambridge University Press, 1996).

(29) Rober Millikan, "Alleged Sins of Science", Scribner's Magazine (1930), reprinted in Science and the New Civilization (New York: Charles Scribner's Sons, 1930), 121.

(30) George Evelyn Hutchinson, "On Living in the Biosphere", Scientific Monthly 67, no. 6 (1948), 393-97.

كان هاتشينسون قد بدأ ترجمة عمل فرنادسكي إلى الإنجليزية في بداية أربعينيات القرن التاسع عشر، واستعمل نصوص فرنادسكي في تدريسه بجامعة ييل.

(31) Iris Borowy, Defining Sustainable Development for Our Common

Future: A History of the World Commission on Environment and Development (Brundtland Commission) (Abingdon: Routledge, 2014), chap. 2, sec. 2.

(32) “Scientists Will Pool Their Knowledge at UNO Conference,” Sydney Morning Herald, August 19, 1949.

(33) في العام 1964 كانت هذه اللوائح ستصبح اللوائح الحمراء المعروفة، من لون دفاتر الملاحظات الميدانية التي كان يحملها العلماء.

William M. Adams, Against Extinction: The Story of Conservation (London: Earthscan, 2004), 130-31.

(34) Martin Holdgate, The Green Web: A Union for World Conservation (1999; new ed., Abingdon: Earthscan, 2013), 41.

(35) Jean-Paul Harroy quoted in Thomas Jundt, Greening the Red, White and Blue: The Bomb, Big Business, and Consumer Resistance in Postwar America (Oxford: Oxford University Press, 2014), 39.

كان هاروي قد برهن على قدرة في التفكير القلق بكتابه الصادر في العام 1944،

Afrique: Terre qui meurt. La degradation des sols africains sous l’influence de la colonisation (Brussels: M. Hayez, 1944).

(36) Rosalind Irwin, “Posing Global Environmental Problems from Conservation to Sustainable Development”, in the International Political Economy of the Environment: Critical Perspectives, ed. Dimitris Stevis and Valerie J. Assetto (Boulder: Lynne Rienner, 2001), 21-24.

(37) لقد جرت مقابلة حفاظ كليفورد بينشو (استعمال حكيم) بحماية جون موير منذ مطلع القرن العشرين.

Samuel P. Hays, Conservation and the Gospel of Efficiency (1959; new ed., Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1999).

(38) James Rorty, “Hunger Is Obsolete, If—The Unused Weapon to Win the Cold War,” (February 1950): 2-3, https://www.commentarymagazine.com/articles/hunger-is-obsolete-if-the-unused-weapon-to-win-the-cold-war.

(39) Ronald E. Doel, “Constituting the Post-War Earth Sciences: The Military’s Influence on the Environmental Sciences in the USA after 1945”, Social Studies of Science 33 (2003): 635-66. Matthew Farish, “Creating Cold War Climates: The Laboratories of American Globalism”, in Environmental Histories of the Cold War, ed. J. R. McNeill and Corinna R. Unger (Cambridge: Cambridge University Press, 2010), 51-83. Jacob Darwin Hamblin, Arming Mother Nature: The Birth of Catastrophic Environmentalism (Oxford: Oxford University Press, 2013). Simone Turchetti and Peder W. Roberts, eds., the Surveillance Imperative: Geoscience during the Cold War and Beyond (London: Palgrave Macmillan, 2014).

(40) Cited in H. Nichols, "Greed Held Check to Stretching Natural Resources", Christian Science Monitor, September 15, 1948, 9.

(41) Harrison Brown, The Challenge of Man's Future (New York: Viking, 1954), xi.

(42) Ibid., 7.

(43) تضمنت مصادره رودريك سيدنبورغ، «إنسان ما بعد-التاريخ» (دورهام: مطبعة جامعة نورث كارولاينا، 1950)، وبعد ذلك، تضمنت علماء اجتماعيين مرموقين مثل دايفيد ريسمان (الذي استشهد بكتابه «الحشد الوحيد» الذي حقق أفضل المبيعات)، وسايمور مارتن ليبست، ومارتن تراو، وجايمس كولمان، وغريغوري بايتسن. لم يكن الوحيد أو الأول بتقديرات كبيرة. فالإحصائي جورج نيبز في مُؤلَّفه «ظل مستقبل العالم أو إمكانيات السكان ونتائج المعدل الحالي لتزايد سكان الأرض» (لندن: أورنيست بين، 1928) ناقش «حدا مطلقا» في 7.8 مليار، جرى تجاوزه الآن أيضا.

(44) Frank Fraser Darling and John P. Milton, eds., Future Environments of North America (Garden City, NY: Natural History Press, 1966).

(45) Pierre Dansereau, "Ecological Impact and Human Ecology, " in ibid., 425-62.

(46) Darling, introduction to Darling and Milton, Future Environments of North America, 1-7.

الفصل الثالث

(1) Paul Edwards, A Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming (Cambridge, MA: MIT Press, 2010), 366-69.

عنوان هذا الفرع مقتبس من:

Donella J. Meadows, john Richardson, and Gerhart Bruckmann, Groping in the Dark: The First Decade of Global Modeling (New York: John Wiley, 1982).

(2) John McCormick, the Global Environmental Movement (London: Belhaven, 1989), 81.

(3) Elodie Vielle Blanchard, "Technoscientific Cornucopian Futures versus Doomsday Futures: The World Models and The Limits to Growth", in The Struggle for the Long-Term in Transnational Science and Politics, ed. Jenny Andersson and Eglė Rindzevičiūtė (Basingstoke: Routledge, 2015), 96; Elodie Vielle Blanchard, "Les limites à la croissance dans un monde global : Modélisations, prospectives, réfutations" (PhD diss., Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 2011), 351-78; see also Jay Wright Forrester, Industrial Dynamics (1961; repr., Eastford, CT: Martino Fine Books, 2013).

(4) Blanchard, "Technoscientific Cornucopian Futures", 101.

(5) Meadows, Richardson, and Bruckmann, Groping in the Dark.

(6) Dennis Meadows, Donella Meadows, Jørgen Randers, and William W. Behrens III, Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind (London: Unverse, 1972), 41, 57, 86, 93.

(7) Ibid., 25-33.

(8) Ibid., 142.

(9) Blanchard, "Technoscientific Cornucopian Futures", 105.

(10) جرت مناقشة ذلك بالتفصيل في الفصل الثاني.

(11) Meadows, et al., Limits to Growth, 190.

(12) Carol S. Carson, "The History of the United States National Income and Product Accounts: The Development of an Analytical Tool, " Review of Income and Wealth 21 (1975): 153-81; J. Adam Tooze, Statistics and the German State, 1900-1945: the Making of Modern Economic Knowledge (Cambridge: Cambridge University Press, 2001), 7-11.

(13) Fairfield Osborn, Limits of the Earth (London: Faber and Faber, 1954), 11.

(14) Samuel Ordway, "Possible Limits of Raw-Material Consumption, " in Man's Role in Changing the Face of the Earth, ed. William L. Thomas Jr. (Chicago: University of Chicago Press, 1956), 993.

(15) J. Fredric Dewhurst et al., America's Needs and Resources: A Twentieth Century Fund Survey (New York: Twentieth Century Fund, 1947).

(16) Ibid., 676.

(17) The President's Materials Policy Commission, Resources for Freedom (Washington, DC: Government Printing Office, 1952).

(18) Ibid., 1-3.

(19) Political and Economic Planning, World Populations and Resources: A Report by PEP (London: PEP, 1955), xi.

أُسست هذه المجموعة في مدرسة لندن للاقتصاد في العام 1931، مع روابط قريبة بديموغرافيين وإيكولوجيين مثل جوليان هاكسلي وأليكساندر كار سوندرس.

Alison Bashford, Global Population: History, Geopolitics, and Life on Earth (New York: Columbia University Press, 2014), 168.

(20) Osborn, Limits of the Earth, 11.

(21) H. H. Landsberg, L. L. Fischman, and J. L. Fisher, Resources in America's Future: Patterns of Requirements and Availabilities, 1960-2000 (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1963).

(22) لأجل مقالة دالة على ذلك الوقت، انظر:

George Otis Smith, "Where the World Gets Its Oil, But Where Will Our Children Get It When American Wells Cease to Flow?", National Geographic 37 (1920): 181-202. Peter A. Coates, The Trans-Alas-

ka Pipeline Controversy: technology, Conservation, and the Frontier (Fairbanks: University of Alaska Press, 1991), 55; John A. Dugger, "Arctic Oil and Gas: Policy Perspectives, " in United States Arctic Interests, the 1980s and 1990s, ed. W. E. Westermeyer and K. M. Shusterich, 19-38 (New York: Springer, 1984).

(23) Marion King Hubbert, "Energy from Fossil Fuels", Science 109 (1949): 103-8.

(24) Tyler Priest, "Hubbert's Peak: The Great Debate over the End of Oil", Historical Studies in the Natural Sciences 44 (2014): 37-79.

أجرى هابرت مداخلات عديدة، مثلا، في مؤتمر بيئات المستقبل في شمال أفريقيا للعام 1965 (انظر الفصل الثاني).

(25) Eugene Ayres and C. A. Scarlott, Energy Sources—the Wealth of the World (New York: McGraw Hill, 1952); Hubbert, "Energy from Fossil Fuels", 1949; C. L. Weeks, "The Next Hundred Years Energy Demand and Sources of Supply", Journal of the Alberta Society of Petroleum Geologists 9, no. 5 (1961): 141-57; G. A. Lamb, "The Fuel Complex: A Projection", Annals of the American Academy of Political and Social Science: The Future of Our Natural Resources 281 (1952): 42-54; Stefan Cihan Aykut, "Energy Futures from the Social Market Economy to the Energiewende: The Politicization of West German Energy Debates, 1950-1990", in Andersson and Rindzevičiūtė, Struggle for the Long-Term, 68.

(26) McCormick, Global Environmental Movement, 25.

(27) Spencer R. Weart, the Rise of Nuclear Fear (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2012), 88-95; Roger Williams, the Nuclear Power Decisions: British Policies, 1953-78 (London: Croom Helm, 1980).

(28) Ministry of Fuel and Power, Fuel and the Future: Proceedings of a Conference, London, 8th-10th October 1946 (London: HMSO, 1948).

(29) Martin Chick, Electricity and Energy Policy in Britain, France and the United States since 1945 (Cheltenham: Edward Elgar, 2007), 7-33.

(30) كأمثلة من المؤلفات العديدة، انظر:

E. Bini and G. Garvini, eds., Oil Shock: The 1973 Crisis and Its Economic Legacy (London: I. B. Tauris, 2016); P. Z. Grossman, U. S. Energy Policy and the Pursuit of Failure (Cambridge: Cambridge University Press, 2013); Leonardo Maugeri, The Age of Oil: The Mythology, History, and Future of the World's Most Controversial Resource (Westport, CT: Praeger, 2006).

(31) Robert Thomas Malthus, An Essay on the Principle of Population (London: J. Johnson, 1798).

(32) Ibid., 3-4.

(33) Condorcet cited in Ibid., 34, 48.

(34) Ibid., 48.

(35) Paul Warde, "Fears of Wood Shortage and the Reality of the Woodlands in Europe, c. 1450-1850", History Workshop Journal 62 (2006): 28-57; Paul Warde, "Early Modern 'Resource Crisis': The Wood Shortage Debates in Europe", in Crises in Economic and Social History: A Comparative Perspective, ed. A. T. Brown, Andy Burn, Rob Doherty, 137-159 (Woodbridge: Boydell, 2015).

(36) Cited in Michael Williams, Deforesting the Earth: From Prehistory to Global Crisis (Chicago: University of Chicago Press, 2003), 386.

(37) Nathaniel S. Shaler, "Earth and Man: An Economic Forecast", International Quarterly 10 (1904): 227-39; Nathaniel S. Shaler, "The Exhaustion of the World's Metals", International Quarterly 11 (1905): 230-47.

(38) Raphael Zon, the Forest Resources of the World (Washington, DC: Government Printing Office, 1910); Williams, Deforesting the Earth, 390-91; McCormick, Global Environmental Movement, 14-17.

(39) Rolf Peter Sieferle, The Subterranean Forest: Energy System and the Industrial Revolution (1982; repr., Cambridge: White Horse Press, 2001).

(40) William Stanley Jevons, The Coal Question: An Enquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal Mines (London: MacMillan, 1865).

(41) Margaret Schabas, A World Ruled by Number: William Stanley Jevons and the Rise of Mathematical Economics (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1990).

(42) Report of Commissioners Appointed to Inquire into the Several Matters Relating to Coal in the United Kingdom (London: HMSO, 1871); Political and Economic Planning, World Population and Resources, 70.

(43) Matthew J. Connelly, Fatal Misconception: The Struggle to Control World Population (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2008); Matthew Connelly, "Population Control in India: Prologue to the Emergency Period, " Population and Development Review 32 (2006): 629-67; Alison Bashford, "Nation, Empire, Globe: The Spaces of Population Debate in the Interwar Years", Comparative Studies in Society and History 49 (2007): 170-201; Alison Bashford, Global Population: History, Geopolitics and Life on Earth (New York: Columbia University Press, 2014).

(44) Bashford, Global Population, 82-87.

(45) استعمل بيرل وريد بيانات إحصائية لاختبار وتثبيت النمو في المنحنيات اللوجستية التي طوراها في دراسة تجمعات ذباب الفاكهة. نوقشت المقاربة كثيرا وكانت مثيرة

للجدل. قيَّم بوتنام توقعاتهما في العام 1953، مكتشفا خطأ صغيرا جدا بشأن الولايات المتحدة (0.3 في المائة) ولكن فيما يخص الفليبين كان الخطأ كبيرا جدا (122 في المائة)، ووجد استخفافا بـ 27 في المائة بالنسبة إلى العالم بأسره.

Raymond Pearl and Lowell J. Reed, "On the Rate of Growth of the Population of the United States since 1790 and Its Mathematical Representation", Proceedings of the National Academy of Sciences of America 6 (1920): 275-88. Palmer C. Putnam, Energy in the Future (New York: Van Nostrand, 1953), 40.

انظر أيضا:

Sharon E. Kingsland, Episodes in the History of Population Ecology (Chicago: University of Chicago Press, 1985); Bashford, Global Population, 81, 88-89; Edmund Ramsden, "Carving Up Population Science: Eugenics, Demography and the Controversy over the 'Biological Law' of Population Growth", Social Studies of Science 32 (2002): 857-99.

(46) Alexander M. Carr-Saunders, the Population Problem: A Study in Human Evolution (Oxford: Clarendon, 1922); Charles Elton, Animal Ecology (London: Sidgwick and Jackson, 1927).

(47) Peter Anker, Imperial Ecology: Environmental Order in the British Empire, 1895-1945 (Cambridge MA; Harvard University Press, 2001), 86-93; Bashford, Global Population, 91-94, 159-61.

(48) Thomas Robertson, the Malthusian Moment: Global Population and the Birth of the American Environmentalism (New Brunswick: Rutgers University Press, 2012), 16-23; Kingsland, Episodes; Bashford, Global Population, 197, 202-206; Greg Mitman, the State of Nature: Ecology, Community, and American Social Thought, 1900-1950 (Chicago: University of Chicago Press, 1992), 89.

(49) Ariane Tanner, Die Mathematisierung des Lebens: Alfred James Lotka und der energetische Holismus im 20. Jahrhundert (Tübingen, Mohr Siebeck, 2017); Kingsland, Episodes, 23-26.

(50) Ariane Tanner, "Publish and Perish: Alfred James Lotka und die Anspannung in der Wissenschaft", NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin 21 (2012): 143-70.

(51) Ibid., 102-3, 108-9. Alfred J. Lotka, "Contribution to the Energetics of Evolution", Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 8 (1922): 147-51; Alfred J. Lotka, Elements of Physical Biology (Baltimore: Williams and Watkins, 1925).

لأجل عمل معاصر مشابه آخر، انظر:

Royal N. Chapman, "The Quantitative Analysis of Environmental Factors", Ecology 9 (1928): 111-22.

(52) Eugene P. Odum, in collaboration with Howard T. Odum, Fundamentals of Ecology (Philadelphia: W. S. Saunders, 1953).

(53) Hubbert, "Energy from Fossil Fuels"; see also Putnam, Energy in the Future; Harrison Brown, the Challenge of Man's Future (New York: Viking, 1954).

(54) Bashford, Global Population, 55-106.

لأجل نظرة عامة عن التقديرات السكانية، انظر أيضا:

Paul Demeny, "Demography and the Limits to Growth", Population and Development Review 14, supplement (1988): 213-44.

(55) Björn-Ola Linnér, the Return of Malthus: Environmentalism and Post-War Population-Resource Crisis (Isle of Harris, UK: White Horse Press, 2003).

(56) Georg Borgström, the Hungry Planet: The Modern World at the Edge of Famine (New York: Macmillan, 1965).

صدر في الأصل باللغة السويدية في العام 1953، فالأساليب القومية والثقافية مضمنة في الخطابات. ويبدو رسل الهلاك الأمريكيون أكثر اهتماما بالحرية بينما بورغستروم، السويدي، كان مهتما أكثر بالعدالة العالمية.

(57) في مقابلة العام 1976 سمى نفسه «واقعيا». «عندما يحترق منزل، يقول المتفائل: سوف تنطفئ النار من تلقاء نفسها، ويقول المتشائم: لا جدوى من محاولة إيقاف النار، بينما يقول الواقعي: لنوقف النار!».

Tord Hubert, "Georg Borgström varnar den rika världen: Vir har bara tio år på oss!", Vecko-Journalen 44 (1976): 15.

(58) Bashford, Global Population, 292-93.

(59) Borgström, Hungry Planet.

فيما يخص الأفكار المعاصرة عن التصحر، انظر

Paul Sears, Deserts on the March 2nd ed. (London: Routledge and Keegan Paul, 1949).

في العام 1951، بمبادرة من الهند، أطلقت اليونسكو لجنة استشارية بشأن بحث المناطق القاحلة، خاصة للعمل على التصحر. وأصبحت الأسئلة عن ارتفاع مستويات البحر جزءا من خطاب الاحتباس الحراري المبكر في خمسينيات القرن العشرين. انظر:

Sverker Sörlin, "The Global Warming That Did not Happen: Historicizing Glaciology and Climate Change", in Nature's End: History and the Environment, ed. Paul Warde and Sverker Sörlin, 93-114 (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009).

(60) Paul R. Ehrlich, the Population Bomb: Population Control or the Race to Oblivion (New York, Ballantine, 1968).

وكما لاحظ باشفورد، جرى مسبقا استعمال استعارة النمو السكاني كـ «قنبلة» قبل العصر النووي من قبل المنظر الرئيس للانتقال الديموغرافي، كينسلي دايفيس، في العام 1944.

Bashford, Global Population, 306.

(61) Paul Sabin, The Bet : Paul Ehrlich, Julian Simon, and Our Gamble over Earth's Future (New Haven, CT: Yale University Press, 2013), 2-3.

نسب دوغلاس ماكِيوَن، أحد مؤسسي جمعية المحافظة المالثوسية في المملكة المتحدة، فضل إلهامه إلى مقالة لجوليان هاكسلي في «بلاي بوي».

Horace Herring, "The Conservation Society: Harbinger of the 1970s Environment Movement in the UK", Environment and History 7 (2001): 386.

(62) See Sabin, the Bet, 10-12, 20; Thomas Robertson, "Total War and the Total Environment: Fairfield Osborn, William Vogt and the Birth of Global Ecology", Environmental History 17 (2012): 336-64.

(63) Fabian Locher, "Les pâturages de la Guerre froide: Garrett Hardin et la tragédie des communs", Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine 60 (2013): 7-36.

لأجل تاريخ أطول عن هذه القضايا التي تربط بين ألدو ليوبولد ووليام فوغت وآخرين، انظر:

Miles A. Powell, "'Pestered with inhabitants': Aldo Leopold, William Vogt, and More Trouble with Wilderness", Pacific Historical Review 84 (2015): 195-226.

(64) Sabine Höhler, Spaceship Earth in the Environmental Age, 1960-1990 (New York: Berghahn, 2015); Richard Buckminster Fuller, Operating Manual for Spaceship Earth (Carbondale: Southern Illinois University Press, 1968).

(65) Ehrlich, Population Bomb; Georg Borgström, Too Many: A Biological Overview of the Earth's Limitations (London: Macmillan, 1969).

(66) Sabin, The Bet, 87-93 ;

وُصف فوريستر بـ «المهندس المتهور» من قبل منظر القرار هوربرت سايمون.

Eglė Rindzevičiūtė, The Power of Systems: How Policy Sciences Opened Up the Cold War World (Ithaca, NY: Cornell University Press, 2016), 58; McCormick, Global Environmental Movement, 81-83.

(67) Zuckerman cited in Rindzevičiūtė, Power of Systems, 135.

(68) لأجل نظرة عامة عن نظرية النمو لما بعد الحرب، انظر:

Flavio Comim, "On the Concept of Applied Economics: Lessons from Cambridge Economists and the History of Growth Theories", History of Political Economy 132, winter supplement (2000): 147-76; and E. Roy Weintraub, ed., "MIT and the Transformation of American Economics", Journal of Political Economy 46, supplement 1 (2014).

(69) مناقشة ميسرة وواسعة النطاق لهذه الآراء في الاقتصاد متوافرة في:

Roger E. Backhouse, the Puzzle of Modern Economics: Science or Ideology? (Cambridge: Cambridge University Press, 2010).

(70) Robert M. Solow, "A Contribution to the Theory of Economic

Growth," Quarterly Journal of Economics 70 (1956): 65-94; Robert M. Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function," Review of Economics and Statistics 39 (1957): 312-30.

(71) Robert M. Solow, "The Economics of Resources or the Resources of Economics," American Economic Review 64 (1974): 1-14; Sabin, The Bet, 53.

(72) Brown, Challenge of Man's Future, 3-45.

(73) Morris A. Adelman, "Economic Background: Impact on Markets and Trading Patterns," in Le pétrole et le gaz Artiques, ed. Jean Malaurie (Le Havre: Colloque International de la Fondation Française d'Etudes Nordiques, May 2-(1973), 80.

(74) Harold J. Barnett and Chandler Morse, Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resource Availability (Baltimore: Johns Hopkins University Press for Resources for the Future, 1963).

(75) See William Nordhaus, "World Dynamics: Measurement without Data," Economic Journal 83, no. 332 (1973); and William Nordhaus, "World Modelling from the Bottom Up," IIASA Research Memorandum, March 1975.

(76) Resources for the Future Staff, "FEEM 20th Anniversary Prize in Environmental Economics," June 30, 2010, http://www.rff.org/blog/2010/feem-20th-anniversary-prize-environmental-economics.

مؤسسة إني إنريكو ماتي (FEEM) مركز إيطالي للتفكير أسسته شركة النفط القومية الإيطالية وسمي على اسم مدير لهم، مختص في الاقتصاد البيئي وبشهرة عالمية رئيسة.

(77) Harold Hotelling, "The Economics of Exhaustible Resources," Journal of Political Economy 39 (1931): 137-75.

(78) Grossman, U.S. Energy Policy.

(79) Gerald O. Barney, the Global 2000 Report to the President of the United States, Entering the Twenty-First Century (Washington, DC: Government Printing Office, 1980).

خلاصة التقرير متوافرة من قبل:

Gus Speth, "The Global 2000 Report to the President", Boston College Environmental Affairs Law Review 8 (1980): 695-703.

(80) Sabin, the Bet; Julian L. Simon and Herman Kahn, eds., the Resourceful Earth: A Response to Global 2000 (Oxford: Blackwell, 1984).

(81) Sabin, the Bet.

(82) Ibid., 203.

(83) لأجل نظرة عامة واسعة، انظر:

Michael Common and Sigrid Stagl, Ecological Economics: An Introduction (Cambridge: Cambridge University Press, 2005).

الفصل الرابع

(1) John Steinbeck, The Grapes of Wrath (1939; repr., London: Penguin, 1992), 92.

(2) Francis Ratcliffe, Flying Fox and Drifting Sand: The Adventures of a Biologist in Australia (1938; repr., Sydney: Angus Robertson, 1947), 332.

(3) D. W. Meinig, On the Margins of Good Earth: The South Australian Wheat Frontier 1869-1884 (Adelaide: Rigby, 1970); Libby Robin, How a Continent Created a Nation (Sydney: University of New South Wales Press, 2007).

(4) Paul Sears, Deserts on the March 2nd ed. (London: Routledge and Kegan Paul, 1949), 177.

(5) صدرت الطبعة الأولى لـ «صحاري في المسيرة» في العام 1935 من قبل مطبعة جامعة أوكلاهوما. واصل «خدمة الحفاظ على التربة للولايات المتحدة» إلى اليوم كخدمة الحفاظ على الموارد الطبيعية. وتأسست سلطات الحفاظ على التربة في وايلز الجنوبية الجديدة في العام 1938، وفي فيكتوريا في العام 1940.

(6) Sears, Deserts on the March 176.

(7) Ibid., 168.

(8) Cameron Muir, the Broken Promise of Agricultural Progress (London: Routledge, 2014).

(9) Elyne Mitchell, Soil and Civilization (Sydney: Angus and Robertson, 1946).

(10) David Moon, "The Environmental History of the Russian Steppes", Transactions of the Royal Historical Society 15 (2005): 149-74; see also David Moon, The Plough that Broke the Steppes: Agriculture and Environment on Russia's Grasslands, 1700-1914 (New York: Oxford University Press, 2013).

(11) Libby Robin, "'Ecology : A Science of Empire?'" in Ecology and Empire: Environmental History of Settler Societies, ed. Tom Griffiths and Libby Robin, 63-75 (Keele, UK: Edinburgh University Press, 1997).

(12) Mitchell, Soil and Civilization, 1.

(13) Ibid., 2.

(14) Ibid., 53, 1, 3 بالتتابع.

(15) Aldo Leopold, "The Land Ethic", in A Sand County Almanac, ed. Robert Finch, 201-28 (1949; repr., New York: Oxford University Press, 1987), 210.

(16) Cameron Muir, "Feeding the World: Our Great Myth", Griffith Review 27 (2010): 59-73; Alison Bashford, Global Population: History, Geopolitics and Life on Earth (New York: Columbia University Press, 2014).

(17) ظهر عمل جورج بورغستروم بداية عن مساحة الشبح في السويد في العام 1953. في العام 1962 تُرجم كتابه «الكوكب الجائع: العالم الحديث على حافة المجاعة» إلى الإنجليزية. وأعيد نشر الفصل عن مساحة الشبح في مُؤَلَّف:

Libby Robin, Sverker Sörlin, and Paul Warde, eds., the Future of Nature: Documents of Global Change (New Haven, CT: Yale University Press, 2013), 40-50.

(18) Bashfor, Global Population.

(19) Carmel Finley, All the Fish in the Sea: Maximum Sustainable Yield and the Failure of Fisheries (Chicago: University of Chicago Press, 2011); D. Graham Burnett, The Sounding of the Whale: Science and Cetaceans in the Twentieth Century (Chicago: University of Chicago Press, 2012).

(20) هذه الترجمة من الألمانية مذكورة في:

Donald Worster, Nature's Economy: A History of Ecological Ideas (1977; repr., New York: Cambridge University Press, 1985), 192.

(21) Eugene Cittadino, "Ecology and the Professionalization of Botany in America, 1890-1905", Studies in the History of Biology 4 (1980): 171-98; Ronald Tobey, "Theoretical Science and Technology in American Ecology", Technology and Culture 17 (1976): 718-28; Richard A. Overfield, "Charles E. Bessey: The Impact of the 'New' Botany on American Agriculture, 1880-1910", Technology and Culture 16 (1975): 162-81.

(22) Worster, Nature's Economy, 203.

(23) يرجع تاريخ مقارنة المناخ في العرض والارتفاع المختلفين إلى «الجغرافيا الحيوية» لأليكزندر فون هامبولت، الذي طوَّر مبادئها من خلال أسفاره المهمة في أوائل سنوات القرن التاسع عشر، انظر:

Alexander von Humboldt and A. Bonpland, Essay on the Geography of Plants, trans. S. Romanowski, ed. S. T. Jackson.

مع مقالات مصاحبة ومادة تكميلية من قِبل:

S. T. Jackson and S. Romanowski (1807; repr., Chicago: University of Chicago Press, 2009).

(24) R. J. Goodland, "The Tropical Origin of Ecology: Eugen Warming's Jubilee," Oikos 26 (1976): 240.

(25) A. G. Tansley, "The Early History of Modern Plant Ecology in Britain," Journal of Ecology 35 (1947): 130.

(26) Ronald Tobey, Saving the Prairies: The Life Cycle of the Founding School of American Plant Ecology, 1895-1955 (Berkeley: University of California Press, 1981).

(27) William Hoffman, "The Tallgrass Prairie: Raymond Lindeman, a Minnesota Bog Lake and the Birth of Ecosystems Ecology", in Conservation on the Northern Plains: New Perspectives, ed. A. J. Amato, 1-31 (Sioux Falls, SD: Center for Western Studies, Augustana University, 2017).

(28) Frederic Clements, Plant Succession: An Analysis of the Development

of Vegetation (Washington, DC: Carnegie Institution of Washington, 1916), publication no. 242; Roscoe Pound and Frederic Clements, Phytogeography of Nebraska (1898; rev. ed. 1900; repr., New York: Arno Press, 1977).

(29) Gregg Mitman, the State of Nature (Chicago: University of Chicago Press, 1992), 38-44.

(30) Charles Elton, Animal Ecology.

مع مادة تمهيدية جديدة من قِبل:

Matthew A. Leibold and Timothy J. Wootton (1926; repr., Chicago: University of Chicago Press, 2001).

(31) Charles Elton, preface to Animal Ecology (London: Sidgwick and Jackson, 1927).

أخذ ويليام فوغت معه (انظر الفصل الأول) نسخة من كتاب إيلتون في رحلاته البحثية بجنوب أمريكا.

(32) في النهاية، نقل شيلفورد طاقاته الشخصية الهائلة نحو الحفاظ، واضعا جمعية نشطة أصبحت تدعى «الحفاظ على الطبيعة»، إحدى جمعيات الحفاظ على البيئة غير الحكومية الأساسية في الولايات المتحدة، والآن «الحفاظ على الطبيعة العالمي» (http://www.nature.org). لاحظ أن هذه ليست هي نفسها «الحفاظ على الطبيعة» في بريطانيا، التي تأسست في العام 1949.

(33) Peter Crowcroft, Elton's Ecologists: A History of the Bureau of Animal Population (Chicago: University of Chicago Press, 1991).

(34) Libby Robin, "Ecology: A Science of Empire?", in Ecology and Empire: Environmental History of Settler Societies, ed. Tom Griffiths and Libby Robin, 63-75 (Keele, UK: Edinburgh University Press, 1997); Michael Worboys, "Science and British Colonial Imperialism, 1895-1940" (PhD thesis, University of Sussex, 1979), 305.

(35) اقتُرح كتاب فرانسيس راتكليف «الثعلب الطائر والرمال المنجرفة» للقراءة في المدارس طوال خمسينيات القرن العشرين، بل كجزء من حملة مضللة للحرب الباردة في آسيا لإخبار الناس بعدم صلاحية أستراليا للاستقرار.

Libby Robin and Tom Griffiths, "Francis Noble Ratcliffe, 1904-1970", in New Dictionary of Scientific Biography, vol. 6, ed. Noretta Koertge, 207-11 (Farmington Hills, MI: Charles Scribner's Sons, 2007).

(36) Frank Golley, a History of the Ecosystem Concept in Ecology: More than the Sum of the Parts (New Haven, CT: Yale University Press, 1993).

(37) R. N. Chapman, "The Quantitative Analysis of Environmental Factors", Ecology 9 (1928): 111-22.

(38) Arthur Tansley, "The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms", Ecology 16 (1935): 284-307.

اشتغل تانسلي أيضا في سنواته الأولى باحثا لهربرت سبنسر.

(39) بدأت تبادلات رسمية مع رحلة جغرافية نباتية عالمية (IPE) نحو نورفولك برودز بإنجلترا في العام 1911، انظر:

Laura Cameron and David Matless, "Translocal Ecologies: The Norfolk Broads, the 'natural', and the International Phytogeographical [sic] Excursion, 1911", Journal of the History of Biology 44 (2011): 15-41.

(40) أصدر عالم النبات السويسري جوسياس براون-بلانكت «سوسيولوجيا النبات: دراسة مجتمعات النبات». صدر في الأصل بالألمانية في العام 1964 بعنوان Pflanzensoziologie. أسس براون-بلانكت The STIGMATISTS (التي سميت لاحقا مدرسة براون-بلانكت لتحليل الغطاء النباتي) التي تضمنت أيضا كارل شروتر بزوريخ، الذي كان مؤثرا خاصة في بريطانيا.

Robert P. McIntosh, the Background of Ecology (Cambridge: Cambridge University Press, 1985), 40-44.

(41) John Philips, "Succession, Development, the Climax and the Complex Organism: An Analysis of Concepts," parts 1-3, Journal of Ecology 22 (1934): 554-71; 23 (1935): 210-46, 488-508, respectively. See also Frederic E. Clements, "Nature and Structure of the Climax," Journal of Ecology 24, no. 1 (1936): 252-84,

وهذا جواب غني بقصة المروج. وضع تانسلي ورقته في المجلة الأمريكية «إيكولوجيا» بينما كان كليمنتس ينشر أعماله بالمجلة البريطانية.

(42) كان يان سماتس قائدا ومهندسا ببلد جنوب أفريقيا المستقل والعنصري، كما كان قائدا عسكريا كبيرا في الحربين العالميتين معا، مع اهتمام شديد بالإيكولوجيا.

(43) Peder Anker, Imperial Ecology: Environmental Order in the British Empire (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2001), 124-35.

(44) Laura Cameron, "Sir Arthur George Tansley," in New Dictionary of Scientific Biography, vol. 7, ed. Noretta Koertge, 3-9 (Farmington Hills, MI: Charles Scribner's Sons, 2007).

(45) Tansley, "Use and Abuse", 340.

(46) Ibid., 289.

(47) Arnold G. Van der Valk, "From Formation to Ecosystem: Tansley's Response to Clements' Climax", Journal of the History of Biology 47 (2014): 293-321.

(48) Bernard C. Patten and Eugene P. Odum, "The Cybernetic Nature of Ecosystems," American Naturalist 118, no. 6 (December 1981): 886-95.

(49) H. G. Wells, Julian Huxley, and G. P. Wells, the Science of Life (London: Cassell, 1931), 578.

(50) Charles Elton, the Ecology of Animals (London: Methuen, 1933. Vito Volterra, "Fluctuations in the Abundance of a Species Considered Mathematically", Nature 118 (October 16, 1926): 558-60. A. J. Lotka, Elements of Physical Biology (Baltimore: Williams and Wilkins, 1925).

إن النقاش بشأن تأثير لوتكا وفولتيرا في إيلتون وهاكسلي يُتداول من قِبل:

Warwick Anderson, "Postcolonial Ecologies of Parasite and Host: Making Parasitism Cosmopolitan", Journal of the History of Biology, 49, no. 2 (2016): 241-59. See also Sharon E. Kingsland, Modeling Nature: Episodes in the History of Population Ecology (Chicago: University of Chicago Press, 1985).

(51) عدل كليمنتس أيضا نظريته الأصلية عن الذروة في ثلاثينيات القرن العشرين لدمج تركيز أكثر على التأقلم مع تغيرات الذروة (مثل الجفاف)، بدلا من إعادة الإنتاج الأمثل لـ «المنطقة الحيوية» الأصلية للطبيعة أو نبات (الذروة) المثالي ومجتمع الحيوان.

Frederic E. Clements, "Nature and Structure of the Climax", Journal of Ecology 24, no. 1 (1936): 252-84.

(52) Daniel C. Coleman, Big Ecology: The Emergence of Ecosystem Science (Berkeley, CA: University of California Press, 2010).

(53) وكما عبر عن ذلك تيرنر في مقابلة بمنزله في كاستلماين، أستراليا، مع ليبي روبن، غشت 28، 1990.

(54) كانت الحرائق الرئيسة التالية بالمنطقة نفسها في العام 2009 أيضا كارثية، سببها أيضا مزيج من المناخ والوقود، نمت من جديد بعد سبعين عاما.

Tom Griffiths, "We Have Still Not Lived Long Enough", Inside Story, February 16, 2009, http://inside.org.au/we-have-still-not-lived-long-enough.

(55) مقابلة مع ليبي روبن، 28 يناير 1991.

(56) Tom Griffiths, Forests of Ash: An Environmental History (Cambridge: Cambridge University Press, 2002).

(57) Rhys Jones, "Fire-Stick Farming", Australian Natural History 16 (1969): 224; on the Malakunanja II site, see R. G. Roberts, Rhys Jones, and M. A. Smith, "Thermoluminescence Dating of a 50,000 Year Human Occupation Site in Northern Australia", Nature 345 (1990): 153-56.

(58) Ian Tyrrell, True Gardens of the Gods: Californian-Australian Environmental Reform, 1860-1930 (Berkeley: University of California Press, 1999); Jared Farmer, Trees in Paradise: A California History (New York: W. W. Norton, 2013); J. Carruthers, L. Robin, J. Hattingh, C. Kull, H. Rangan, and B. W. van Wilgen, "A Native at Home and Abroad: The History, Politics, Ethics and Aesthetics of Acacia", Diversity and Distributions 17, no. 5 (September 2011): 810-21.

(59) Alfred Crosby, Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe, 900-1900 (Cambridge: Cambridge University Press, 1986).

(60) Charles Elton, the Ecology of Invasions by Animals and Plants (Chicago: University of Chicago Press, 1958), 33.

(61) اشتغلت اللجنة العلمية لمشاكل البيئة تحت رعاية المجلس العالمي للنقابات العلمية، وسمي لاحقا المجلس العالمي للعلم، إحدى أقدم المنظمات غير الحكومية في العالم،

أسس في العام 1931 لتعزيز النشاط العلمي العالمي في فروع العلم المختلفة وتطبيقها لفائدة الإنسانية.

Laura Huenneke, Dennis Glick, F. W. Waweru, Robert L. Brownell Jr., and R. Goodland, “SCOPE Program on Biological Invasions: A Status Report,” Conservation Biology 2, no. 1 (1988): 8-10.

(62) David M. Richardson, ed., Fifty Years of Invasion Ecology: The Legacy of Charles Elton (Oxford: Wiley Blackwell, 2010); Mark A. Davis, Invasion Biology 2, no. 1 (1988): 8-10.

(63) ذُكرت في:

Emma Marris, Rambunctious Garden : Saving Nature in a Post-Wild World (New York: Bloomsbury, 2011), 30.

انظر أيضا:

Daniel Botkin, The Moon in the Nautilus Shell: Discordant Harmonies Reconsidered (Oxford: Oxford University Press, 1990).

(64) E. P. Odum (in collaboration with H. T. Odum), Fundamentals of Ecology (Philadelphia: W. S. Saunders, 1953), 9 ,

يناقش كذلك في الجزء الأخير من هذا الفصل.

(65) عن العلوم الكبيرة، انظر

Derek J. de Solla Price, Little Science, Big Science (1963; repr., New York: Columbia University Press, 1986).

(66) Golley, History of the Ecosystem.

(67) Raymond L. Lindeman, “The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology,” Ecology 23 (1942): 399-417. G. Evelyn Hutchinson, “On Living in the Biosphere”, Scientific Monthly 67 (1948): 393-97.

(انظر أيضا الفصل الخامس عن هاتشينيون وفلاديمير فيرنادسكي).

Robert McIntosh, the Background to Ecology (Cambridge: Cambridge University Press, 1986), 196-99.

(68) Coleman, Big Ecology; Odum, Fundamentals of Ecology; Stephen Bocking, “Commentary on Odum’s Fundamentals of Ecology”, in The Future of Nature, ed. Libby Robin, Sverker Sörlin, and Paul Warde, 242-44 (New Haven, CT: Yale University Press, 2013).

كتب بوكين بالتفصيل عن عمل أودوم بأوك ريدج في:

Ecologists and Environmental Politics: A History of Contemporary Ecology (New Haven, CT: Yale University Press, 1997).

(69) Coleman, Big Ecology, 4.

(70) وتسمى أيضا معادلات لوتكا-فولتيرا. وتعتبر معادلات المفترس-الفريسة زوجا من المعادلات التفاضلية غير الخطية من الدرجة الأولى، تصف نظاما بيولوجيا حيويا يتفاعل فيه نوعان (واحد مفترس والآخر فريسته) وأحيانا يتشاركان في التطور. دَرَّب لوتكا رايموند بيرل (انظر الفصل الثالث).

(71) كان البرنامج البيولوجي العالمي عالميا وحُفز بِدايةً بالسنة الجيوفيزيائية العالمية،

1957 (انظر الفصل الخامس)، ولكنه كان أيضا من أوائل برامج مؤسسة العلوم القومية، التي لاتزال مستمرة إلى اليوم. وتموِّل أيضا مؤسسة العلوم القومية شبكة الأبحاث الإيكولوجية على المدى الطويل، التي هي مهمة في كل من شمال وجنوب أمريكا. وفي أستراليا، فهي أيضا مهمة ولكنها تُموَّل على نحو مختلف، انظر:

David Lindenmayer, Emma Burns, Nicole Thurgate, and Andrew Lowe, eds., Biodiversity and Environmental Change: Monitoring, Challenges and Direction (Melbourne: CSIRO, 2014).

(72) Golley, History of the Ecosystem, 2.

(73) Ioan Fazey, Joern Fischer, and David Lindenmayer, "What Do Conservation Biologists Publish?", Biological Conservation 124 (2005): 63-73. Ioan Fazey, Joern Fischer, and David Lindenmayer, "Who Does All the Research in Conservation Biology?", Biodiversity and Conservation 14 (2005): 917-34.

(74) Timothy Farnham, Saving Nature's Legacy: The Origins of the Idea of Biodiversity (New Haven, CT: Yale University Press, 2007); Libby Robin, "The Rise of the Idea of Biodiversity: Crises, Responses and Expertise", Quaderni (Journal of L'Institut des Sciences Humaines et Sociales du CNRS), special issue, "Les promesses de la biodiversité," 76, no. 1 (2011): 25-38.

عن الأزمة، انظر:

Michael Soulé, "What is Conservation Biology?", Bioscience 35, no. 11 (1985): 727-34.

(75) Conservation International (1998), "Ólafur Ragnar Grimsson on Climate Change," http://www.conservation.org/documentaries/Pages/megadiversity.aspx

(جرى الوصول إليه في 16 فبراير 2018).

(76) Soulé, "What Is Conservation Biology?"

(77) انظر الفصل الأول.

(78) Gretchen Daily, Nature's Services : Societal Dependence on Natural Ecosystems (Washington, DC: Island Press, 1997); W. E. Westman, "How Much Are Nature's Services Worth?", Science 197, no. 4307 (September 1977): 960-64; Richard B. Norgaard, "Commentary on Daily Nature's Services," in Robin, Sörlin, and Warde, Future of Nature, 462-64.

(79) Anthony D. Barnosky et al., "Has the Earth's Sixth Mass Extinction Already Arrived?", Nature 471 (March 3, 2011): 51-57.

(80) Wallace S. Broecker, "Unpleasant Surprises in the Greenhouse?", Nature 328 (July 9, 1987): 123-26.

(81) Johan Rockström, Will Steffen et al., "Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity," Ecology and Society 14, no.

2 (2009): 32, http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32, fig 1.

(82) Sandra Diaz, Sebsebe Demissew, Carlos Joly, W. Mark Lonsdale, and Anné Larigauderie, "A Rosetta Stone for Nature's Benefits to People," PLOS Biology 13, no. 1 (2015); Richard Norgaard, "Finding Hope in the Millennium Assessment," Conservation Biology 22, no. 4 (2008): 862-69.
عادة ما يسمى تقويم النظام البيئي الألفي بـ MA.

(83) McIntosh, Background to Ecology, 203.

الفصل الخامس

(1) Wallace S. Broecker, "Unpleasant Surprises in the Greenhouse?", Nature 328 (1987): 123.

(2) Ibid., 124.

(3) J. Petit et al., "Climate and Atmospheric History of the Past 420,000 Years from the Vostok Ice Core, Antarctica," Nature 399 (1999): 429-36. Daniel B. Botkin, Discordant Harmonies: A New Ecology for the Twenty-First Century (New York: Oxford University Press, 1990); Niles Eldredge and Stephen Jay Gould, "Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism," in Models in Paleobiology, ed. T. J. M. Schopf, 82-115 (San Francisco: W. H. Freeman, 1972); Tom Griffiths, "Commentary", in The Future of Nature: Documents of Global Change, ed. Libby Robin, Sverker Sörlin, and Paul Warde (New Haven, CT: Yale University Press, 2013), 359-62.

(4) Naomi Klein, This Changes Everything: Climate vs Capitalism (New York: Norton, 2014).
يوضح كلاين هذه النقطة على نحو حاسم ولكنها غيض من فيض في المراجع عن الموضوع نفسه.

(5) Mike Hulme, "Reducing the Future to Climate: A Story of Climate Determinism and Reductionism," Osiris 26 (2011), ed. James Rodger Fleming and Vladimir Jankovich, 245-66.

(6) Robert E. Johnson and Robert M. Kark, "Feeding Problems in Man as Related to Environment: An Analysis of United States and Canadina Army Ration Trials and Surveys, 1941-1946", June 30, 1946, نسخ, Harvard Fatigue Laboratory collections, Box 24, Folder 13,
في هذا التقرير وتقارير أخرى من مختبر الإجهاد لهارفرد، لم يكن مفهوم «بيئة» مشكلا. كان له المعنى الواضح لموقع، أو مناخ، أو فضاء أو منطقة جغرافية. لأجل معلومات عامة عن المؤسسة، انظر:
Steven Horvath and Elizabeth Horvath, the Harvard Fatigue Laboratory: Its History and Contributions (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1973).

لخص مدير المختبر، بروس ديل، التقليد البحثي الذي أسسه في كثير من الأحيان في:
Life, Heat, and Altitude: Physiological Effects of Hot Climates and Great Heights (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1938).

لأجل الاستعمال المستمر في تقليد البيئة باعتبارها عامل توتر، انظر:
Steven M. Horvath and Mohamed K. Yousef, eds., Environmental Physiology: Aging, Heat, and Altitude (New York: Elsevier/North-Holland, 1981); and B. M. Marriott and S. J. Carlson, eds., Nutritional Needs in Cold and in High-Altitude Environments: Applications for Military Personnel in Field Operations (Washington, DC: National Academic Press, 1996).

لتفاصيل عن أسلوب البحث وطريقة مختبر الإجهاد، انظر:
Andi Johnson, "'They Sweat for Science': The Harvard Fatigue Laboratory and Self-Experimentation in American Exercise Physiology," Journal of the History of Biology 48, no. 3 (2015): 425-54.

(7) President's Science Advisory Committee, Restoring the Quality of Our Environment: Report of the Environmental Pollution Panel (Washington, DC: Government Printing Office, 1965), 2.

(8) Nico Stehr and Hans von Storch, eds., introduction to Edward Brückner—The Sources and Consequences of Climate Change and Climate Variability in Historic Times (Dirdrecht: Springer Science-Business Media, 2000), esp. 12.

(9) U. Radock, "The International Commission on Snow and Ice (ICSI) and Its Precursors, 1894-1994," Hydrological Sciences Journal 42, no. 2 (1997): 131-40.

(10) Homer Eugene LeGrand, Drifting Continents and Shifting Theories: The Modern Revolution in Geology and Scientific Change http://catalogue.nla.gov.au/Search/Home?lookfor=author:%22LeGrand,%20H.%20E.%20(Homer%20Eugene),%201944-%22&iknowwhatimean=1 (Cambridge: Cambridge University Press, 1988).

(11) Helen Rozwadowski, Fathoming the Ocean: The Discovery and Exploration of the Deep Sea (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2005); James R. Fleming, Inventing Atmospheric Science: Bjerknes, Rossby, Wexler, and the Foundations of Modern Meteorology (Cambridge, MA: MIT Press, 2016); Jeremy Namias, "The History of Polar Front and Air Mass Concepts in the United States—An Eyewitness Account," Bulletin of the American Meteorological Society 64 (1983): 734-55.

(12) Paul A. Edwards, a Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming (Cambridge, MA: MIT Press, 2010).

(13) George Perkins Marsh, Man and Nature: Or, Physical Geography as Modified by Human Action (New York: Scribner, 1864); David Lowenthal, George Perkins Marsh: Versatile Vermonter (1958; rev. ed. Seatle: University of Washington Press, 2009).

(14) Vladimir Vernadsky, La géochimie [Geochemistry] (Paris: Librairie Félix Alcan, 1924).

(15) في الأصل صدر الكتاب في العام 1926 باللغة الروسية، وترجم إلى الفرنسية في العام 1929، ولكن بعد ذلك بكثير فقط ترجم إلى الإنجليزية، عندما كان المفهوم قد تبنته اليونسكو وبدأ مسارا عالميا.

Vladimir I. Vernadsky, The Biosphere, ed. Mark McMenamin (New York: Copernicus, 1998); K. E. Bailes, Science and Russian Culture in an Age of Revolutions: V. I. Vernadsky and His Scientific School, 1863-1945 (Bloomington: Indiana University Press, 1990). Jacques Grinevald, "Introduction: The Invisibility of the Vernadskian Revolution," in Vernadsky, Biosphere, 20-32. Andrey V. Lapo, Traces of Bygone Biospheres (Moscow: Mir Publishers, 1987); Jonathan Oldfield and D. J. B. Shaw, "V. I. Vernadsky and the Noosphere Concept: Russian Understandings of Society-Nature Interaction," Geoforum 37, no. 1 (2006): 145-54; Jonathan Oldfield and D. J. B. Shaw, "V. I. Vernadskii and the Development of Biogeochemical Understandings of the Biosphere, c. 1880s-1968," British Journal for the History of Science 46, no. 2 (2013): 287-310. Pey-Yi Chu, "Vladimir I. Vernadsky, the Biosphere (1926) Excerpts and Commentary," in Robin, Sörlin, and Warde, Future of Nature, 161-73.

(16) G. Evelyn Hutchinson, "On Living in the Biosphere", Scientific Monthly 67 (1948); Vladimir Vernadsky, "The Biosphere and the Noosphere", American Scientist 33 (1945): 1-12.

(17) Svante Arrhenius, "On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground", Philosophical Magazine 41 (1896): 237-76.

(18) G. Evelyn Hutchinson, "The Biosphere", Scientific American 223, no. 3 (1970): 45-53;

أعيدت طباعته في The Biosphere (وهو كتاب علمي أمريكي)،

310-11(San Francisco: W. H. Freeman, 1970).

(19) Arthur Eddington, the Nature of the Physical World (Cambridge: Cambridge University Press, 1928), 310-11.

(20) اشتغل العديد، على الرغم من ذلك، على النقل الإشعاعي الذي كان أحيانا مرتبطا مباشرة بالاحتباس الحراري؛ انظر، مثلا،

Frank Very, "The Greenhouse Theory and Planetary Temperatures", Philosophical Magazine 16 (1908): 462-80.

بعد ذلك، في أربعينيات القرن العشرين، دُرِس على نحو أكثر شيوعا لأن معدلات التسخين والتبريد الإشعاعيين كانت مهمة في توقعات الطقس. انظر
David Archer and Raymond Pierrehumbert, The Warming Papers: The Scientific Foundation for the Climate Change Forecast (Oxford: Wiley, 2011.

(21) انظر الفصل الرابع.
Spencer Weart, The Discovery of Global warming, new ed. (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2008),
ونصها المتشعب المحدث باستمرار في
http://www.aip.org/history/climate/index.html
(جرى الوصول إليه في 17 فبراير، 2018)

(22) Guy Stewart Callendar, "The Artificial Production of Carbon Dioxide and Its Influence on Temperature", Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society 64 (1938): 223-40.
كتب كالندر مقالات عديدة خلال أوائل ستينيات القرن العشرين، معلقا على ظواهر مختلفة من تغير المناخ وأسبابه، انظر أيضا:
Callendar, "Can CO_2 Influence Climate?", Weather 4 (1949): 310-14.

(23) James R. Fleming, The Callendar Effect: The Life and Work of Guy Stewart Callendar (1898-1964) (Boston: American Meteorological Society, 2007); Sverker Sörlin, "Narratives and Counter Narratives of Climate Change: North Atlantic Glaciology and Meteorology, ca. 1930-1955", Journal of Historical Geography 35, no. 2 (2009): 237-55.

(24) Sverker Sörlin, Carl-Gustaf Rossby, 1898-1957 (Stockholm: Royal Swedish Academy of Engineering Sciences, 2015); Fleming, Inventing Atmospheric Science.

(25) Stig Fonselius and Folke Koroleff, with a preface by Kurt Buch, "Mi crodetermination of CO_2 in the Air, with Current Data for Scandinavia", Tellus 7, no. 2 (1955): 258-65. Maria Bohn, "Concentrating on CO_2: The Scandinavian and Arctic Measurements", Osiris 26 (2011): 165-79.

(26) في العام 1953 ظهرت تغطية وسائل الإعلام لتغير المناخ التي سببها ثاني أكسيد الكربون في «تايم»، و«نيويورك بوست»، و«داجنز نيهيتر» بستوكهولم، على سبيل المثال لا الحصر. ومن المثير للاهتمام، تحول اهتمام وسائل الإعلام بسرعة وبسلاسة من اهتمام غير بشري المنشأ بتغير المناخ نحو الأرثودوكسية الحديثة. لم تنزعج وسائل الإعلام بداية بالاختلاف الأساسي في الرؤية، من المحتمل لأن الفهم النموذجي «البيئي» لم يؤسس بعد.

(27) "Man's Milieu", Time 68 (December 17, 1956): 68-79.

(28) Gilbert N. Plass, "The Carbon Dioxide Theory of Climatic Change", Tellus 8 (1956): 140-54; Roger Revelle and Hans E. Suess, Carbon Dioxide Exchange between Atmosphere and Ocean and the Question of

an Increase of Atmospheric CO_2 during the Past Decades, Tellus 9 (1957): 18-27,

ناقشا على طول خطوط مماثلة، معززين إحياء فرضية كالندر.

(29) مسائلين، مثلا،

Revelle and Suess, "Carbon Dioxide Exchange".

قابلين، مثلا،

Bert Bolin and Erik Eriksson, "Distribution of Matter in the Sea and in the Atmosphere: Changes in the Carbon Dioxide Content of the Atmosphere and Sea Due to Fossil Fuel Combustion", in the Atmosphere and the Sea in Motion: Scientific Contributions to the Rossby Memorial Volume, ed. Bert Bolin (New York: Rockefeller University Press, 1958), 130-42.

(30) Milutin Milanković, Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire (Paris: Gauthier-Villars, 1920).

(31) Fred Hoyle, "External Sources of Climatic Variation," Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society 75 (1949): 163.

(32) Ronald E. Doel, Robert Marc Friedman, Julia Lajus, Sverker Sörlin, and Urban Wråkberg, "Strategic Arctic Science: National Interests in Building Natural Knowledge—Interwar Era through the Cold War", Journal of Historical Geography 42 (2014): 60-80.

(33) تظهر أصداء ذلك في البث الإذاعي للإيكولوجي تشارلز إيلتون.

C. S. Elton, the Ecology of Invasions by Animals and Plants (London: Methuen, 1958).

يناقش إيلتون في الفصل الرابع.

(34) John von Newmann, "Can We Survive Technology?", Fortune (June 1955), reprinted in von Newmann, Collected Works, vol. 6 Theory of Games, Astrophysics, Hydrodynamics and Meteorology (New York: Macmillan, 1963), 513-14.

(35) Jacob Darwin Hamblin, Arming Mother Nature: The Birth of Catastrophic Environmentalism (New York: Oxford University Press, 2013), 138.

(36) Ibid., 158-62.

(37) عن هذا التطور، انظر خاصة:

Ronald Doel, "Constituting the Postwar Earth Sciences in the USA after 1945", Social Studies of Science 33, no. 5 (2003): 635-66; Alan A. Needell, Science, Cold War and the American State: Lloyd V. Berkner and the Balance of Professional Ideals (Amsterdam: Harwood Academic, 2000).

(38) Newmann, "Can We Survive Technology?", 504.

(39) Lewis Mumford, "History: Neglected Clue to Technology Change,"

Technology and Culture 2, no. 3 (1961): 230-36.

(40) Lynn White, Jr., "The Historical Roots of Our Ecologic Crisis", Science 155, no. 3767 (1967): 1203-7.

(41) Terence Armstrong, the Russians in the Arctic: Aspects of Soviet Exploration and Exploitation of the Far North, 1937-57 (London: Methuen, 1958), esp. 67-79. Matthew Farish, "Creating Cold War Climates: The Laboratories of American Globalism," in Environmental Histories of the Cold War, ed. J. R. McNeill and Corinna R. Unger (New York: Cambridge University Press, 2010), 51-83. Julia Lajus and Sverker Sörlin, "An Ice Free Arctic Sea? The Science of Sea Ice and Its Interests," in Media and Arctic Climate Politics: Breaking the Ice, ed. M. Christensen, and N. Wormbs (New York: Palgrave Macmillan, 2013), 70-92.

(42) Matthias Heymann, Henry Knudsen, Maiken L. Lolck, Henry Nielsen? And Christopher Jacob Ries, "Exploring Greenland: Science and Technology in Cold War Settings", Scientia Canadensis 33, no. 2 (2010): 11-42.

(43) Doel et al., "Strategic Arctic Science".

(44) Julia Lajus and Sverker Sörlin, "Melting the Glacial Curtain: The Politics of Scandinavian-Soviet Networks in the Geophysical Field Sciences between Two Polar Years, 1932/33-1957/58", Journal of Historical Geography 42 (2014): 44-59. G. Rowley, Cold Comfort: My Love Affair with the Arctic (1996; new ed., Montreal: McGill-Queen's Press, 2006).

(45) Janet Martin-Nielsen, "'The Deepest and Most Rewarding Hole Ever Drilled': Ice Cores and the Cold War in Greenland," Annals of Science 70 (2013): I. Griffiths, "Commentary".

(46) Edward Suess, Die Enstehung der Alpen (The Origin of the Alps) (Vienna: W. Braunmüller, 1875).

أطلق سُوِس أيضا في البداية مفهوم «الغلاف الحيوي»، على رغم أن تحديده النباتي كان مختلفا جدا عن المقاربة الجيوكيميائية المتكاملة التي أخذها فيرنادسكي.

(47) Antoni Boleslaw Dobrowolski, Historia naturalna lodu (The Natural History of Ice) (Warsaw: Kasa Pomocy im. Dr. J. Mianowskiego, 1923), with a French summary. R. G. Barry, J. Jania, and K. Birkenmajer, "A. B. Dobrowolski—the First Cryospheric Scientist—and the Subsequent Development of Cryospheric Science", History of Geo- and Space Sciences 2, no. 1 (2011): 75-79.

(48) Clarence J. Glacken, "Changing Ideas of the Habitable World," in Man's Role in Changing the Face of the Earth, ed. William L. Thomas, Jr. (Chicago: University of Chicago Press, 1956), 86. Clarence J. Glacken,

Traces on the Rhodian Shore: Nature and Culture in Western Thought from Ancient Times to the End of the Eighteenth Century (Berkeley: University of California Press, 1967); Grinevald, "Introduction".

(49) C. W. Thorntwaite, "Modification of Rural Microclimates", in Thomas, Man's Role in Changing, 570. Dobravka Olsáková, ed., In the Name of the Great Work: Stalin's Plan for the Transformation of Nature and Its Impact in Eastern Europe (New York: Berghahn Books, 2016), esp. chap. 1 by Paul Josephson, "Introduction: The Stalin Plan for the Transformation of Nature, and the East European Experience", 1-41.

(50) Sörlin, "Narratives and Counter Narratives".

(51) James R. Fleming, Fixing the Sky: The Checkered History of Weather and Climate Control (New York: Columbia University Press, 2010); Kristine C. Harper, Make It Rain: State Control of the Atmosphere in Twentieth-Century America (Chicago: University of Chicago Press, 2017).

(52) دراسة المشاكل البيئية الحرجة (SCEP)،

Man's Impact on the Global Environment: Assessment and Recommendation for Action (Cambridge, MA: MIT Press, 1970), 18.

(53) Weart, Discovery of Global Warming; Naomi Oreskes, "Beyond the Ivory Tower: The Scientific Consensus on Climate Change," Science 306, no. 5702 (2004): 1686.

(54) Joshua P. Howe, Behind the Curve: Science and the Politics of Global Warming (Seattle: University of Washington Press, 2014).

(55) Charles D. Keeling, "Is Carbon Dioxide from Fossil Fuels Changing Man's Environment?", Proceedings of the American Philosophical Society 114 (1970): 10-14. Kenneth Boulding, the Meaning of the Twentieth Century: The Great Transition (New York: Harper and Row, 1964). Harrison Brown, The Challenge of Man's Future (New York: Viking, 1954).

(56) Lars-Göran Engfeldt, From Stockholm to Johannesburg and Beyond: The Evolution of the International System for Sustainable Development Governance and Its Implications (Stockholm: Ministry of Foreign Affairs, 2009).

(57) C. L. Wilson and W. H. Matthews, eds., Inadvertent Climate Modification: Report of Conference, Study of Man's Impact on Climate (SMIC), Stockholm (Cambridge, MA: MIT Press, 1971).

(58) انظر الفصل السادس.

Bert Bolin, A History of the Science and Politics of Climate Change: The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambridge: Cambridge University Press, 2007), 40.

(59) Ibid.

(60) Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment (Washington, DC: National Academy of Sciences, 1979).

(61) Maarten Hajer and Wytske Versteeg, "A Decade of Discourse Analysis of Environmental Politics: Achievements, Challenges, Perspectives," Journal of Environmental Policy and Planning 7, no. 3 (2005): 175-84.

(62) Edwards, Vast Machine.

(63) Bolin, History of Science and Politics.

(64) فيما يخص ذلك، انظر أيضا:

John McCormick, the Global Environmental Movement (London: Belhaven, 1989).

(65) Rob Nixon, Slow Violence and the Environmentalism of the Poor (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2011).

الفصل السادس

(1) The World Commission on Environment and Development, Our Common Future (New York: Oxford University Press, 1987), 5.

(2) Ibid., 16.

(3) Ibid., 5; see also 12.

(4) Lynton K. Caldwell, "Environment: A New Focus for Public Policy?", Public Administration Review 23, no. 3 (September 1963): 132-39.

بطريقة مماثلة تحدث «مستقبلنا المشترك» عن ضرورة التعامل مع «الأزمات المتشابكة».

(5) Our Common Future, 28.

(6) Jane Carruthers, "Tracking in Game Trails: Looking Afresh at the Politics of Environmental History in South Africa", Environmental History 11, no. 4 (2006): 820; John M. MacKenzie, The Empire of Nature: Hunting, Conservation and British Imperialism (Manchester: Manchester University Press, 1988).

(7) تأسس المجلس الدولي للنقابات العلمية لتعزيز النشاط العلمي الدولي في الفروع العلمية المختلفة وتطبيقها لمصلحة البشرية. وأنشئ من هيئتين علميتين مبكرتين: الجمعية الدولية للأكاديميات (IAA، 1899-1914) ومجلس البحوث الدولية (IRC، 1919-1931)، وقد استضاف اللقاءات والبحوث العلمية الدولية، انظر:

International Council for Science, "About Us: A Brief History", https://www.icsu.org/about-us/a-brief-history.

(جرى الوصول إليه في 4 مارس 2018).

(8) Rebecca Wright, Frank Trentmann, and Hiroki Shin, From World Power Conference to World Energy Council: 90 Years of Energy Co-operation, 1923-2013 (London: World Energy Council, 2013).

(9) Joseph Morgan Hodge, Triumph of the Expert: Agrarian Doctrines of Development and the Legacies of British Colonialism (Athens: Ohio University Press, 2007).

(10) Jessica Reinisch, “Internationalism in Relief: The Birth (and Death) of UNRRA”, Past and Present, supplement 6 (2013):258-89.

(11) Cited in John McCormick, The Global Environmental Movement (London: Belhaven, 1989), 25.

(12) انظر المقالات الآتية في:

Nature, no. 3967 (November 10, 1945): J. Huxley, “Science and the United Nations”, 553-56; J. G. Crowther, “World Co-operation in Science”, 556-57; J. D. Bernal, “A Permanent International Scientific Constitution”, 557-58; J. Needham, “The Place of Science and International Scientific Co-operation in Post-war World Organization”, 558-61.

انظر أيضا:

Libby Robin and Will Steffen, “History for the Anthropocene”, History Compass (2007): 1694-1719, esp. 1699-1700.

(13) C. P. Snow, the Two Cultures and the Scientific Revolution (Cambridge: Cambridge University Press, 1959), 6.

(14) Jon Agar, Science in the Twentieth Century and Beyond (Cambridge Polity Press, 2012), 264-66, 306-8; David Edgerton, Britain’s War Machine: Weapons, Resources and Experts in the Second World War (London: Allen Lane, 2011).

(15) Joseph Morgan Hodge, Triumph of the Expert: Agrarian Doctrines of Development and the Legacies of British Colonialism (Athens: University of Ohio Press, 2007).

(16) Edmund Russell, War and Nature: Fighting Humans and Insects with Chemicals from World War I to “Silent Spring” (Cambridge: Cambridge University Press, 2001).

(17) Agar, Science in the Twentieth Century, 291-94, 302-8, 373-85.

(18) Paul N. Edwards, a Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming (Cambridge, MA: MIT Press, 2010).

(19) Eglė Rindzevičiūtė, The Power of Systems: How Policy Sciences Opened Up the Cold War World (Ithaca, NY: Cornell University Press, 2016).

يُستشهد بهوس في الصفحة 75.

(20) Alison Bashford, Global Population: History, Geopolitics and Life on Earth (New York: Columbia University Press, 2014), 206-8, 270-78.

(21) Patrick Petitjean, V. Zharov, G. Glaser, J. Richardson, B. de Paderac, and G. Archibald, eds., Sixty Years of Science at UNESCO, 1945-2005

(Paris: UNESCO Publishing, 2006), 21; Stanley Johnson, UNEP: The First Forty Years (Nairobi: United Nations Environment Programme, 2013), https://europa.eu/capacity4dev/unep/document/book-unep-first-forty-years-stanley-johnson

(22) Robin and Steffen, "History for the Anthropocene"; Gail Archibald, "How the 'S' Came to Be in UNESCO", in Petitjean et al., Sixty Years of Science; V. Enebakk, "UNESCO and the History of Science and Its Social Relations".

(ورقة قُدمت بمؤتمر الجمعية البريطانية لتاريخ العلم، «العلم وعلاقاته الاجتماعية»، لندن، 17 سبتمبر 2006)، زودنا إياها المؤلف مشكورا. وقد أسست عصبة الأمم مؤسسة دولية للتعاون الفكري (IIIC) في العام 1928.

(23) Bashford, Global Population.

(24) Paul Robbins and Sarah A. Moore, "Ecological Anxiety Disorder: Diagnosing the Politics of the Anthropocene," Cultural Geographies 20, no. 1 (2012).

(25) McCormick, Global Environmental Movement, 34-35.

(26) Stephen J. Macekura, Of Limits and Growth: The Rise of Global Sustainable Development in the Twentieth Century (New York: Cambridge University Press, 2015).

(27) McCormick, Global Environmental Movement, 46.

(28) Macekura, Of Limits and Growth, 61-63.

(29) Roderick Nash, Wilderness and the American Mind (1967; rev. 5th ed., New Haven, CT: Yale University Press, 2014).

(30) Aldo Leopold, A Sand County Almanac and Sketches Here and There (1949; repr., Oxford: Oxford University Press, 1987); Donald Worster, A River Running West: The Life of John Wesley Powell (Oxford: Oxford University Press, 2000).

(31) Nash, Wilderness and the American Mind; Libby Robin, "Being First: Why the Americans Needed it, and Why Royal National Park Didn't Stand in Their Way", Australian Zoologist (2013): 321-29; B. Adams, "Once the Wild Is Gone", Aeon, October 23, 2012, https://aeon.co/essays/the-wilderness-fetish-is-bad-for-people-and-for-the-planet.

(32) Mark Wilson, "The British Environmental Movement: The Development of an Environmental Consciousness and Environmental Activism, 1945-1975" (PhD thesis, University of Northumbria, Newcastle, 2014).

(33) IUCN (Fontainbleau), "Article 1, Objects" (Brussels: IUCN Library, 1948), 17, http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/1948-001.pdf.

(34) Libby Robin, "Nature Conservation as a National Concern", Historical Records of Australian Science 10, no. 1 (1994): 1-24.

(35) James C. Scott, Seeing Like a State (New Haven, CT: Yale University Press, 1998); Theodore Porter, Trust in Numbers (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1996).

(36) Peter Crowcroft, Elton's Ecologists: A History of the Bureau of Animal Population (Chicago: University of Chicago Press, 1991).

(37) National Parks Review: A Discussion Document (Cheltenham: Countryside Commission, 1989); National Parks in England and Wales, Parliamentary Papers 1944/5, Cmd 6628, v, 283-339 (Dower Report).

لم تكن هناك متنزهات وطنية بأسكتلندا حتى القرن الحادي والعشرين.

(38) لاختيار مادة كثيرة جدا بشأن هذا الموضوع، انظر:

Bernhard Gissibl, Sabine Höhler, and Patrick Kupper, eds., Civilizing Nature: National Parks in a Global Historical Perspective (New York: Berghan, 2012); Patrick Kupper, Wildnis schaffen: Eine transnational Geschichte des Schweizerischen Nationalparks (Bern: Haupt Verlag, 2012); Richard West Sellars, Preserving Nature in the National Parks: A History (New haven, CT: Yale University Press, 1997); Sverker Sörlin, "Monument and Memory: Landscape Imagery and the Articulation of Territory," Worldviews: Environment, Culture, Religion 2 (1998): 269-79.

(39) كان تدبير البرية والتراث الطبيعي مهما آنذاك في أماكن أخرى، مثل أستراليا.

Robin, "Being First".

(40) Macekura, Of Limits and Growth, 242.

(41) Marcus Haward and Tom Griffiths, eds., Australia and the Antarctic Treaty System: 50 Years of Influence (Sydney: University of New South Wales Press, 2011).

لاحظ أن قاموس أكسفورد يقترح العام 1962 كسنة البدء في استعمال مصطلح العلم البيئي، ولكن استعمال المصطلح في الجيش الأمريكي كان قبل ذلك.

Ronald E. Doel, "Constituting the Postwar Earth Sciences: The Military's Influence on the Environmental Sciences in the USA after 1945", Social Studies of Science 33, no. 50 (2003): 635-66.

(42) تولت منظمة التغذية والزراعة بعضا من وظائف المؤسسة الدولية للزراعة، التي تأسست بروما في العام 1905.

(43) Iain McCalman, the Reef: A Passionate History (Melbourne: Penguin, 2014); Ken Conca, an Unfinished Foundation: The United Nations and Global Environmental Governance (Oxford: Oxford University Press, 2015), 45.

(44) Edwards, a Vast Machine.

(45) انبثقت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية من المنظمة الدولية للأرصاد الجوية (IMO)، التي تأسست في العام 1873.

(46) Johnson, UNEP, 17; UNESCO, "Man and the Biosphere Programme", http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-biosphere-programme

(جرى الوصول إليه في 4 أغسطس 2013).

(47) Spencer R. Weart, The Discovery of Global Warming (2003; rev. and expanded ed., Cambridge, MA: Harvard University Press, 2008); Edwards, A Vast Machine, 361-62.

(48) Edwards, A Vast Machine, 361-72.

(49) موقع برنامج الأمم المتحدة للبيئة هو:

www.unenvironment.org.

والمجموعات الاستشارية العلمية هي: مجموعة الحفاظ على النظام البيئي (ECG)، والفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IPCC)، والمجموعة المشتركة من الخبراء المعنية بالخصائص العلمية لحماية البيئة البحرية (GESAMP)، والفريق الاستشاري التقني والعلمي (STAP)، واللجنة العلمية للأمم المتحدة عن آثار الأشعة النووية (UNSCEAR).

(50) Future Earth: Research for Global Sustainability, http://futureearth.org/about.

والمشاريع، التي لأغلبها اختصارات، مذكورة في:

http://www.futureearth.org/research

(بما في ذلك الإحالة إلى الأشكال السابقة، يدعمها المجلس الدولي للنقابات العلمية) (جرى الوصول إليه في 26 مارس 2018).

(51) J. Rockström et al., "A Safe Operating Space for Humanity", Nature 461 (2009): 472-75.

(52) Spencer Weart, "The Development of the Concept of Dangerous Anthropogenic Climate Change", in The Oxford Handbook of Climate Change and Society, ed. John S. Dryzek, Richard B. Norgaard, and David Schlosberg (Oxford: Oxford University Press, 2011).

كان عنوان المؤتمر الرسمي هو المؤتمر الدولي حول الغلاف الجوي المتغير.

(53) Mike Hulme, Exploring Climate Change through Science and in Society: An Anthology of Mike Hulme's Essays, Interviews and Speeches (London: Routledge, 2013); Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2007: The Physical Science Basis,

مساهمة مجموعة عمل 1 في تقرير التقويم الرابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، من تحرير:

S. Solomon et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2007).

(54) بيئة الأمم المتحدة،

http://www.unenvironment.org.

(55) The American Presidency Project, "Lyndon B. Johnson," http://www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=27355.

(جرى الوصول إليه في 7 أكتوبر 2015).

(56) Thomas Robertson, the Malthusian Moment: Global Population Growth and the Birth of American Environmentalism (New York: Rutgers University Press, 2012), 166-68.

(57) Jens Ivo Engels, Naturpolitik in der Bundesrepublik: Idenwelt und politische Verhltensstile in Naturschutz und Umweltbewegung 1950-1980 (Padeborn: Ferdinand Schöningh, 2006), 275.

انظر أيضا النقاش في:

Holger Nehring, "Genealogies of the Ecological Moment: Planning, Complexity and the Emergence of 'the Environment' as Politics in West Germany, 1949-1982", in Sverker Sörlin and Paul Warde, eds., Nature's End: History and the Environment (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009), 115-38.

(58) Sandra Chaney, The Nature of the Miracle Years: Conservation in West Germany, 1945-1975 (New York: Berghahn, 2008), 176-94; Ute Hasenöhrl, Zivilgesellschaft und Protest: Eine geschichte der Naturschutz und Umweltbewegung in Bayern, 1945-1980 (Göttingen: Vandenhoeck and Ruprecht, 2008), 266-69.

(59) Hasenöhrl, Zivilgesellschaft und Protest, 271.

(60) John Sheail, An Environmental History of Twentieth Century-Britain (Basingstoke: Palgrave, 2002), 271-72.

انظر أيضا:

Susan Owens, Knowledge, Policy and Expertise: The UK Royal Commission on Environmental Pollution, 1970-2011 (Oxford: Oxford University Press, 2015); Florian Charvolin, "l'année clef pour la definition de l'environnement en France," La Revue pour l'Histoire du CNRS 4 (2001).

(61) McCormick, Global Environmental Movement, 125.

(62) Sunayana Ganguly, Deliberating Environmental Policy in India: Participation and the Role of Advocacy (Oxford: Routledge, 2016), 7-12.

(63) Charles McElwee, Environmental Law in China: Mitigating Risk and Ensuring Compliance (Oxford: Oxford University Press, 2011); Rachel E. Stern, Environmental Litigation in China: A Study in Political Ambivalence (Cambridge: Cambridge University Press, 2013), 37-42; Lee Liu, "Sustainability Efforts in China: Reflections on the Environmental Kuznets Curve through a Local Evaluation of 'Eco-Communities'", Annals of the Association of American Geographers 98, no. 3 (2008).

(64) انظر، مثلا:

Jairam Ramesh, Green Signals: Ecology, Growth, and Democracy in India (Oxford: Oxford University Press, 2015); Arun Agrawal, Environmentality: Technologies of Government and the Making of Subjects (Durham, NC: Duke University Press, 2005).

(65) انظر، مثلا:

Thomas Le Roux, Le laboratoire des pollutions industrielles: Paris, 1770-1830 (Paris : Albin Michel, 2011); Stephen Mosley, The Chimney of the World: A History of Smoke Pollution in Victorian and Edwardian Manchester (Cambridge: White Horse Press, 2001); Franz-Josef Brüggermeier and Thomas Rommelspacher, Blauer Himmel über der Ruhr: Geschichte der Umwelt im Ruhrgebiet, 1840-1990 (Essen: Klartext, 1992); Christoph Bernhardt and Geneviève Massard-Guibaud, Le demon modern: La pollution dans les sociétés urbaines et industrielles d'Europe (Clermont-Ferrand: Presses universitaires Blaise-Pascal, 2002).

(66) انظر:

Chaney, Nature of the Miracle Years, 162;

أيضا كانت جمعية الحفاظ البريطانية أكثر نشاطا بين العامين 1966 و1973، ومارست دور المنظمة الانتقالية حيث كانت توحد أشخاصا من حركات الحفاظ السابقة ونشطاء الزراعة العضوية من جمعية التربة بنظريات مالثوسية عن السكان.

Horace Herring, "The Conservation Society: Harbinger of the 1970s Environment Movement in the UK", Environment and History 7 (2001): 381-401.

(67) Samuel P. Hays, Conservation and the Gospel of Efficiency: The Progressive Conservation Movement, 1890-1920 (Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1959).

(68) Paige West, Conservation Is Our Government Now: The Politics of Ecology in Papua New Guinea (Durham, NC: Duke University Press, 2006).

(69) Ramachandra Guha, Environmentalism: A Global History (New York: Longman, 2000), 98-124.

(70) Macekura, Of Limits and Growth, 113-15.

(71) Conca, Unfinished Foundation, 38-39.

(72) McCormick, Global Environmental Movement, 106-24.

(73) Macekura, Of Limits and Growth, 196-218, 261-99.

(74) Arun Agrawal, Environmentality: Technologies of Government and the Making of Subjects (Durham, NC: Duke University Press, 2005); Richard A. Walker, the Country in the City: The Greening of the San Francisco Bay Area (Seattle: University of Washington Press, 2007).

(75) Xuemei Bai, Richard J. Dawson, Diana Ürge-Vorsatz, Gian C. Delgado, Aliyu Salisu Barau, Shobhakar Dhakal, David Dodman, Lykke Leonardsen, Valérie Masson-Delmotte, Debra C. Roberts, and Seth Schultz, "Six Research Priorities for Cities and Climate Change," Nature 555 (2018): 23-25.

(76) Thomas Elmqvist, Xuemei Bai, Niki Frantzeskaki, Corrie Griffith, David Maddox, Timon McPhearson, Susan Parnell, Debra Roberts, Pa-

tricia Romero-Lankao, David Simon, and Mark Watkins, eds., Urban Planet (Cambridge: Cambridge University Press, 2018).

(77) Frank Zelko, Make It a Green Peace! The Rise of Countercultural Environmentalism (New York: Oxford University Press, 2018).

(78) Rachel Rothschild, "Acid Wash : How Cold War Politics Helped Solve a Climate Crisis", Foreign Affairs, August 24, 2015, https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-08-24/acid-wash; Conca, Unfinished Foundation, 43, 73; McCormick, Global Environmental Movement, 174, 182-87; Rendzevičiūtė, Power of Systems, 180-203.

(79) Charles Taylor, Modern Social Imaginaries (Durham, NC: Duke University Press, 2004), 23.

(80) Timothy Sinclair, Global Governance (Cambridge: Polity Press, 2012).

الفصل السابع

(1) J. Rockström, W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, , V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J. Foley, "Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity", Ecology and Society 14, no. 2 (2009), http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32.

(2) Gretchen Daily, Nature's Services : Societal Dependence on Natural Ecosystems (Washington, DC: Island Press, 1997).

لنظرة عامة نقدية، انظر:

Richard B. Norgaard, "Ecosystem Services: From Eye-Opening Metaphor to Complexity Blinder", Ecological Economics 69 (2010): 1219-27.

(3) J. Rockström et al., "A Safe Operating Space for Humanity", Nature 461 (2009): 472-75.

(4) طُوِّرت فكرة المرونة خاصة من قبل الإيكولوجي الكندي باز هولينج بعد مقالة مهمة في العام 1973. واستمر هولينج في أداء دور أساسي في مقاربات نمذجة النظام في المؤسسة الدولية لتحليل النظم التطبيقية (انظر الفصل السادس).

Eglė Rindzevičiūtė, The Power of Systems: How Policy Sciences Opened Up the Cold War World (Ithaca, NY: Cornell University Press, 2016), 101; C. S. Holling, "Resilience and Stability of Ecological Systems," Annual Review of Ecology and Systematics 4, (1973): 1-23.

(5) فهي لاتزال تتطور وهذا الكتاب قيد الطبع، انظر:

http://futureearth.org/projects.

(6) Rindzevičiūtė, Power of Systems, 141-42, 176-79.

(7) Ariane Tanner, Die Mathematisierung des Lebens: Alfred Lotka und der energetische Holismus im 20. Jahrhundert (Tübingen: Mohr Siebeck, 2017), 119.

(8) John Sheail, the Natural Environment Research Council—A History (Swindon: Natural Environment Research Council, 1992).

(9) James Lovelock and Lynn Margulis, "Atmospheric Homeostasis by and for the Biosphere: The Gaia Hypothesis", Tellus 26 (1974): 2.

(10) S. R. Weart, the Discovery of Global Warming (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2003), 150. T. F. Malone, preface to Global Change: The Proceedings of a Symposium Sponsored by the International Council of Scientific Unions (ICSU) during Its 20th General Assembly in Ottawa, Canada on September 25, 1984, ed. T. F. Malone and J. G. Roederer (Cambridge: ICSU Press, 1985), xviii. Chunglin Kwa, "Speaking to Science: The Programming of Interdisciplinary Research through Informal Science-Policy Interactions", Science and Public Policy 33, no. 6 (2006): 457-67.

(11) Ola Uhrqvist and Björn-Ola Linnér, "Narratives of the Past for Future Earth: The Historiography of Global Environmental Change Research", Anthropocene Review 2 (2015): 159-73.

(12) Robert Costanza, Lisa J. Graumlich, and Will Steffen, eds., Sustainability or Collapse? An Integrated History and Future of People on Earth (Cambridge, MA: MIT Press, 2006); W. Steffen, A. Sanderson, P. D. Tyson, J. Jäger, P. A. Matson, B. Moore III, F. Oldfield, K. Richardson, H. J. Schellnhuber, B. L. Turner, and R. J. Wasson, "Executive Summary" of Global Change and the Earth System: A Planet under Pressure (Berlin: Springer-Verlag, 2004), 4-39. John McNeill and Peter Engelke, the Great Acceleration: An Environmental History of the Anthropocene since 1945 (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2016).

عن أصل مفهوم التسارع العظيم، انظر:

Will Steffen, Wendy Broadgate, Lisa Deutsch, Owen Gaffney, and Cornelia Ludwig, "The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration", Anthropocene Review 2 (2015): 81-98.

(13) Michel Foucault, "Governmentality", trans. Rosi Braidotti and revised by Colin Gordon, in The Foucault Effect: Studies in Governmentality, ed. Graham Burchell, Colin Gordon, and Peter Miller, 87-104 (Chicago: University of Chicago Press, 1991).

انظر أيضا:

Frank Fischer, Democracy and Expertise: Reorientating Policy Enquiry (Oxford: Oxford University Press, 2009).

(14) هناك مادة شاملة عن الحاكمية وتطبيقها على القضايا البيئية. انظر مثلا:

Bruce Braun, "Producing Vertical Territory : Geology and Governmentality in Late Victorian Canada", Ecumene 7, no. 1 (2000): 7-46; A. Agrawal, Environmentality: Technologies of Government and the Making of Subjects (Durham, NC: Duke University Press, 2005); Kristin Asdal, "The Problematic Nature of Nature: The Post-Constructivist Challenge to Environmental History", History and Theory 42, no. 4 (2003): 239-53; Ola Uhrqvist, Seeing and Knowing the Earth As a System: An Effective History of Global Environmental Change Research As Scientific and Political Practice (PhD diss., Linköping University, 2014).

انظر أيضا:

Gavin Bridge and T. Perreault, "Environmental Governance", in a Companion to Environmental Geography, ed. Noel Castree, 475-97 (Chichester: Wiley Blackwell, 2009).

عن نمو خدمات النظام البيئي، انظر:

Henrik Ernstson and Sverker Sörlin, "Ecosystem Services as Technology of Globalization: On Articulating Values in Urban Nature", Ecological Economics 86 (2013): 273-84.

(15) J. -B. Fressoz and C. Bonneuil, the Shock of the Anthropocene: The Earth, History, and Us (London: Verso, 2015), 88.

(16) Rob Nixon, Slow Violence and the Environmentalism of the Poor (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2011). Frantz Fanon, Les damnés de la terre (Paris: Editions Maspero, 1961).

ترجم مُؤَلَّف فانون إلى الإنجليزية بعنوان:

The Wretched of the Earth (1965).

(17) كلها الآن جزء من «أرض المستقبل»، انظر:

http://www.futureearth.org/projects/ihope-integrated-history-and-future-people-earth

(جرى الوصول إليه في 4 مارس 2018).

(18) David Christian, Maps of Time: An Introduction to Big History (Berkeley: University of California Press, 2004); Ian Morris, Why the West Rules—for Now: The Patterns of History and What They Reveal about the Future (London: Profile Books, 2010); John L. Brooke, Climate Change and the Course of Global History: A Rough Journey (Cambridge: Cambridge University Press, 2014).

(19) Helge Jordheim, "Introduction: Multiple Times and the Work of Synchronization", History and Theory 53 (2014): 498-518.

(20) Will Steffen, "Commentary", in the Future of Nature: Documents of Global Change, ed. Libby Robin, Sverker Sörlin, and Paul Warde, 486-90 (New Haven, CT: Yale University Press, 2013).

(21) P. J. Crutzen, "Geology of Mankind", Nature, no. 415 (2002): 23; P. J. Crutzen and E. F. Stoermer, "The 'Anthropocene'", IGBP Newsletter, no. 41 (2000): 17-18.

(22) Robert McFarlane, "Generation Anthropocene," Guardian, April 1, 2016, http://www.theguardian.com/books/2016/apr/01/generation-anthropocene-altered-planet-for-ever.

انظر أيضا:

"Welcome to the Anthropocene" and "Briefing the Anthropocene: A Man-Made World", Economist, May 28, 2011.

(23) Vicky Albritton and Fredrick Albritton Jonsson, Green Victorians: The Simple Life in John Ruskin's Lake District (Chicago: University of Chicago Press, 2016). Eugène Huzar, La fin du monde par la science (Paris: Dentu, 1855).

(24) S. C. Finney and L. E. Edwards, "The Anthropocene Epoch: Scientific Decision or Political Statement?" GSA Today 26, no. 3 (2016): 4-10.

(25) Paul Warde, Libby Robin, and Sverker Sörlin, "Stratigraphy for the Renaissance: Questions of Expertise for 'the Environment' and 'the Anthropocene'", Anthropocene Review 4, no. 3 (2017): 246-58.

(26) Eileen Crist, "On the Poverty of Our Nomenclature," Environmental Humanities (2013). Donna Haraway, "Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making Kin", Environmental Humanities (2015). Andreas Malm and Alf Hornborg, "The Geology of Mankind? A Crtique of the Anthropocene Narrative", Anthropocene Review (2014). Gísli Pálsson, Bronislaw Szerzynski, Sverker Sörlin et al., "Reconceptualizing the 'Anthropos' in the Anthropocene: Integrating the Social Sciences and Humanities in Global Environmental Change Research", Environmental Science and Policy 28 (2013): 3-13.

(27) Marco Armiero and Massimo De Angelis, "Anthropocene: Victims, Narrators, and Revolutionaries", South Atlantic Quarterly 116, no. 2 (April 2017): 353.

(28) Ghassan Hage, Is Racism an Environmental Threat? (Cambridge: Polity, 2017); Benjamin Hale, the Wild and the Wicked: On Nature and Human Nature (Cambridge, MA: MIT Press, 2016).

(29) Fischer, Democracy and Expertise; Jedidiah Purdy, After Nature: A Politics for the Anthropocene (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2015).

يدعو إلى صياغة «سياسة للأرض» مسؤولة أكثر، انظر:

Sverker Sörlin, Anthropocene—An Essay on the Age of Humanity (in Swedish) (Stockholm: Weyler, 2017), chap. 11.

انظر أيضا:

Simon Nicholson, ed., New Earth Politics: Essays from the Anthropocene (Cambridge, MA: MIT Press, 2016).

(30) Mike Hulme, "Reducing the Future to Climate: A Story of Climate Determinism and Reductionism", Osiris 26 (2011): 245-66.

(31) Arjun Appadurai, the Future as Cultural Fact: Essays on the Global Condition (London: Verso, 2013), 285-87.

(32) Dipesh Chakrabarty, "Climate and Capital: On Conjoined Histories", Critical Inquiry 41, no. 1 (Autumn 2014): 1-23.

(33) Libby Robin and Cameron Muir, "Slamming the Anthropocene: Performing Climate Change in Museums", reCollections 10, no. 1 (2015), http://recollections.nma.gov.au/issues/volume_10_number_1/papers/slamming_the_anthropocene

(34) Katherine Gibson, Deborah Bird Rose, and Ruth Fincher, eds., Manifesto for Living in the Anthropocene (New York: Punctum, 2015), vii; Val Plumwood, Environmental Culture: The Ecological Crisis of Reason (London: Routledge, 2002), 8-9.

(35) International Panel on Social Progress, "Rethinking Society for the 21st Century", in press, http://www.ipsp.org.

(جرى الوصل إليه في 21 فبراير 2018).

(36) Tom Griffiths, "The Humanities and an Environmentally Sustainable Australia", Australian Humanities Review 43 (2007), http://www.australianhumanitiesreview.org/archive/issue-December-2007/EcoHumanities/EcoGriffiths.html; Ursula Heise, "Introduction: Planet, Species, Justice—And the Stories We Tell about Them", in The Routledge Companion to the Environmental Humanities, ed. Ursula Heise, Jon Christensen, and Michelle Niemann, 1-10 (London: Routledge, 2017). Ursula K. Heise, "Environmental Literature and the Ambiguities of Science", Anglia 133, no. 1 (2015): 22-36.

(37) Amitav Ghosh, the Great Derangement: Climate Change and the Unthinkable (Chicago: University of Chicago Press, 2016).

(38) David Lowenthal, George Perkins Marsh: Prophet of Conservation, foreword by William Cronon (1958; rev. ed., Seattle: University of Washington Press, 2015).

(39) Mike Hulme, "Meet the Humanities", Nature Climate Change 1 (2011): 177-79;

انظر أيضا:

Sverker Sörlin, "Environmental Humanities: Why Should Biologists Interested in the Environment Take the Humanities Seriously?," BioScience 62, no. 9 (2014): 763-68.

(40) Libby Robin, "Environmental Humanities and Climate Change: Understanding Humans Geologically and Other Life Forms Ethically", WIREs

Climate Change 9, no. 1 (January-February 2018): 9: e499 (18 pp).

(41) Appadurai, Future as Cultural Fact, 285-87.

(42) Ibid., 287.

(43) Rob Nixon, Slow Violence and the Environmentalism of the Poor (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2011).

(44) Alan Weisman, the World without Us (New York: Thomas Dunne, 2007).

انظر أيضا قناة التاريخ،

Life after People. Elizabeth Kolbert, the Sixth Extinction: An Unnatural History (New York: Holt, 2014).

(45) هذا شيء يقوم به السكان الأصليون الأستراليون، كما وصفت ذلك الأنثروبولوجية ديبوراه روز.

Deborah Rose, "Anthropocene Noir", Arena 41-42 (2013-14): 206-19.

(46) Naomi Klein, "Let Them Drown", reprinted in Will the Flower Slip through the Asphalt? Writers Respond to Climate Change, ed. Vijay Prashad, 29-47 (New Delhi: Leftword Books, 2017), 40.

(47) Carolyn Merchant, Reinventing Eden: The Fate of Nature in Western Culture (London: Routledge, 2003).

بول وورد

- كان أستاذا للتاريخ البيئي بجامعة إيست أَنْجليا بنورويتش، إنجلترا.
- يشغل الآن منصب مدير مركز الأبحاث في التاريخ والاقتصاد بكامبريدج.
- متخصص في الاقتصاد والتاريخ البيئي، خاصة تدبير إدارة الموارد وتاريخ الطاقة، وتاريخ الفكر البيئي.

ليبي روبِن

- أستاذة تاريخ العلوم والأفكار البيئية بالجامعة الوطنية الأسترالية.
- أصدرت أعمالا عديدة بشأن تاريخ العلوم ودراسات المتاحف والعلوم الإنسانية الإيكولوجية.
- اشتغلت بجامعات ومتاحف في السويد وألمانيا وإنجلترا والدنمارك.

سفوركر سفيركر سورلَن

- أستاذ التاريخ البيئي بالمؤسسة الملكية للتكنولوجيا بستوكهولم.
- كان مديرا مساعدا بمركز تاريخ العلوم بأكاديمية العلوم السويدية.
- عضو بمجلس الأبحاث البيئية للحكومة السويدية.

سعيد منتاق

■ من مواليد 1962 بمدينة صفرو، المغرب.

■ يدرس حاليا بشعبة الدراسات الإنجليزية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة، المغرب.

■ سبق أن ترجم كتابين لسلسلة «عالم المعرفة» تحت عنوان: «الجغرافيا الثقافية: أهمية الجغرافيا في تفسير الظواهر الإنسانية»، يوليو 2005، عدد 317؛ و«جغرافيات العولمة: قراءة في تحديات العولمة الاقتصادية والسياسية والثقافية»، فبراير 2013، عدد 397.

■ أصدر كتابا عن الرواية الأمريكية وما بعد الحداثة في الولايات المتحدة الأمريكية باللغة الإنجليزية في العام 2010.

■ أشرف على برنامج ماستر الدراسات الثقافية الخضراء التي تعنى بالقضايا البيئية في الآداب، وعلم الاجتماع، والتاريخ، وعلم النفس، والعلوم الطبيعية.

■ صدر له عدد من الكتب المترجمة الأخرى، وله مقالات عديدة باللغتين العربية والإنجليزية في مجلات مُحكَّمة تتمحور حول الدراسات الثقافية، ما بعد الحداثة، والنقد الأدبي الإيكولوجي.

سلسلة عالم المعرفة

«عالم المعرفة» سلسلة كتب ثقافية تصدر في مطلع كل شهر ميلادي عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - دولة الكويت - وقد صدر العدد الأول منها في شهر يناير من العام 1978.

تهدف هذه السلسلة إلى تزويد القارئ بمادة جيدة من الثقافة تغطي جميع فروع المعرفة، وكذلك ربطه بأحدث التيارات الفكرية والثقافية المعاصرة. ومن الموضوعات التي تعالجها تأليفا وترجمة:

1 - الدراسات الإنسانية: تاريخ ـ فلسفة - أدب الرحلات - الدراسات الحضارية - تاريخ الأفكار.

2 - العلوم الاجتماعية: اجتماع - اقتصاد - سياسة - علم نفس - جغرافيا - تخطيط - دراسات استراتيجية - مستقبليات.

3 - الدراسات الأدبية واللغوية: الأدب العربي - الآداب العالمية - علم اللغة.

4 - الدراسات الفنية: علم الجمال وفلسفة الفن - المسرح - الموسيقى - الفنون التشكيلية والفنون الشعبية.

5 - الدراسات العلمية: تاريخ العلم وفلسفته، تبسيط العلوم الطبيعية (فيزياء، كيمياء، علم الحياة، فلك) ـ الرياضيات التطبيقية (مع الاهتمام بالجوانب الإنسانية لهذه العلوم)، والدراسات التكنولوجية.

أما بالنسبة إلى نشر الأعمال الإبداعية ـ المترجمة أو المؤلفة ـ من شعر وقصة ومسرحية، وكذلك الأعمال المتعلقة بشخصية واحدة بعينها فهذا أمر غير وارد في الوقت الحالي.

وتحرص سلسلة «عالم المعرفة» على أن تكون الأعمال المترجمة حديثة النشر.

وترحب السلسلة باقتراحات التأليف والترجمة المقدمة من المتخصصين، على ألا يزيد حجمها على 350 صفحة من القطع المتوسط، وأن تكون مصحوبة بنبذة وافية عن الكتاب وموضوعاته وأهميته ومدى جدته وفي حالة الترجمة ترسل نسخة مصورة من الكتاب بلغته الأصلية كما ترفق مذكرة بالفكرة العامة للكتاب، وكذلك يجب أن تدوّن أرقام صفحات الكتاب الأصلي المقابلة للنص المترجم على جانب الصفحة المترجمة، والسلسلة لا يمكنها النظر في أي ترجمة ما لم تكن مستوفية لهذا الشرط. والمجلس غير ملزم بإعادة المخطوطات والكتب الأجنبية في حالة الاعتذار عن عدم نشره. وفي جميع الحالات ينبغي إرفاق سيرة ذاتية لمقترح الكتاب تتضمن البيانات الرئيسية عن نشاطه العلمي السابق.

وفي حال الموافقة والتعاقد على الموضوع ــ المؤلف أو المترجم ــ تصرف مكافأة للمؤلف مقدارها ألفا دينار كويتي، وللمترجم مكافأة بمعدل ثلاثين فلسا عن الكلمة الواحدة في النص الأجنبي (وبحد أقصى مقداره ألفان وخمسمائة دينار كويتي).

Withe

رسوم الاشتراك للحصول على النسخة الورقية من الإصدارات الدورية للمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب

البيان	عالم المعرفة	عالم الفكر	الثقافة العالمية	من المسرح العالمي	إبداعات عالمية
داخل دولة الكويت	15 د.ك.	6 د.ك.	6 د.ك.	5 د.ك.	5 د.ك.
دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية	60 $	25 $	25 $	25 $	25 $
داخل الدول العربية	30 $	15 $	15 $	15 $	15 $
بقية دول العالم	60 $	25 $	30 $	30 $	30 $

- تدفع رسوم الاشتراك من خارج دولة الكويت بالدولار الأمريكي.
- قيمة الاشتراك تشمل أجور الشحن بواسطة البريد الحكومي المسجل.

يمكنكم الاشتراك عبر مسح رمز الاستجابة السريعة التالي:

للاطلاع على كشف وكلاء التوزيع ونقاط البيع التابعة لهم، الرجاء مسح رمز الاستجابة التالي:

إشعار

للاطـلاع علـى قائمــة كتـب السلسـلة انظـر عدد ديســمبر (كانـون الأول) مــن كل سـنة، حيـث توجد قائمة كاملة بأسماء الكتب المنشورة في السلسلة منذ يناير 1978.

العدالة والحرية في فجر النهضة العربية الحديثة

تأليف: أ. د. عزت عبد الرحيم قرني

تعاود سلسلة «عالم المعرفة» إصدار هذا الكتاب الذي يؤرخ لحقبة من حقب الفكر السياسي في عالمنا العربي والإسلامي، كان للقلم فيها تأثير وسائل الإعلام الحديثة، وكان للبلاغة الأدبية سحر الخطابة وفن الإخراج السينمائي. يأخذنا الدكتور عزت قرني في رحلة عبر عقول أربعة من مفكري القرن التاسع عشر، وهم: رفاعة الطهطاوي، وخير الدين التونسي، وأديب إسحاق، وجمال الدين الأفغاني، الذين جمعتهم الرغبة في تغيير واقع الوطن العربي والإسلامي الذي أضنته مركزية الخلافة العثمانية، وكان السبيل إلى ذلك التغيير في نظرهم هو التغيير السياسي؛ على تفاوت حدَّة النبرة لدى هؤلاء الأربعة. ورأى الدكتور عزت أن رؤى هؤلاء الأربعة للمستقبل قد تمركزت حول دعامتين – صراحةً أو ضمنا – هما: «العدالة» و«الحرية».

المجلس الوطني
للثقافة والفنون والآداب

عالم المعرفة

البيئة

تأليف: بول وورد - ليبي روبن - سفوركر سورلن
ترجمة: سعيد منتاق

ISBN 978 - 99906 - 0 - 736-9

506
مايو
2023

هذا الكتاب...

هل يمكن للاقتصاد أن ينمو من دون تدمير للبيئة؟ هل ستسهم أساليب حياتنا في تفقير الكوكب لأولادنا وأحفادنا؟ هل العالم مريض؟ هل يمكن علاجه؟ منذ أقل من فترة حياة، لم تكن لمثل هذه الأسئلة معنى، ليس لأن أجدادنا لم يكن لهم تأثير في الطبيعة، ولا لأنهم كانوا غير واعين بالضرر الجسيم الذي أحدثوه. ما افتقده الناس كان فكرة: طريقة لتصور شبكة من الترابط والعواقب التي يتكون منها العالم الطبيعي. من دون هذا المفهوم، لم تكن لدينا طريقة لوصف قياس ونطاق الأثر البشري في الطبيعة. كانت هذه الفكرة هي «البيئة».

في هذا الكتاب الرائع يقتفي بول وورد وليبي روبِن وسفوركر سورلَن أثر ظهور مفهوم البيئة بعد الحرب العالمية الثانية، وهي حقبة تتميز بالأمل في نظام عالمي جديد والخوف من قدرة البشرية على التدمير اللامحدود تقريبا. في هذه اللحظة ظهرت فكرة جديدة وسرد جديد حول سلوك الناس وتأثيرهم الواسع في الكوكب، والمخاوف المرتبطة بذلك بشأن المستقبل. لدينا الآن مفردات لغوية للحديث عن كيفية تغييرنا للطبيعة: استنفاد الموارد، والطاقة، والتنوع البيولوجي، والتلوث، وفي النهاية تغير المناخ.

مع بزوغ مصطلح «البيئة»، كما يرى مؤلفو هذا الكتاب، ظهرت خبرة جديدة وجعلت نوعا معينا من المعرفة أمرا ضروريا لفهم مستقبل كوكبنا. التاريخ الذي لم يَروِ كيف أصبح الناس يتصورون الأزمات البيئية ويديرونها ويناقشونها يوفره هذا الكتاب الذي هو ضروري لأي شخص يريد أن يساعد على حماية البيئة من التهديدات العديدة التي تواجهها اليوم.

إصدارات المجلس متوافرة إلكترونيا على موقعنا:
WWW.NCCAL.GOV.KW/PUBLICATIONS